BIBLIOTECA UTILE

(216 a 223).

ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED INDUSTRIALE

Anno XII. - 1875

ANNUARIO
SCIENTIFICO
ED INDUSTRIALE

FONDATO DA

F. GRISPIGNI, L. TREVELLINI ED E. TREVES

COMPILATO DAI PROFESSORI

G. V. Schiaparelli, G. Celoria, F. Denza, R. Ferrini, F. Delpino, L. Gabba, G. Rovida, A. Turati, G. Grattarola, L. Pigorini, G. Sacheri, S. Carena, A. Clavarino, F. Carega, L. Trevellini, G. Vimercati, ecc.

Anno Dodicesimo - 1875

MILANO

FRATELLI TREVES, EDITORI DELLA BIBLIOTECA UTILE

1876.

I. - ASTRONOMIA

DEL PROF. G. CELORIA
Secondo Astronomo all' Osservatorio Reale di Milano

I.

L'ultimo passaggio di Venere sul disco solare.

L'Annuario cerca di riprodurre, quanto più può al vero, il movimento scientifico di ogni anno. Negli ultimi volumi esso dedicò più d' un capitolo al passaggio di Venere sul disco solare, che avvenir doveva il giorno 9 dicembre dell'anno 1874, nè avrebbe potuto farne a meno, senza mancare al proprio scopo. Dal 1870 questo passaggio aveva tenuto il primo posto nelle preoccupazioni degli astronomi di tutto il mondo, e non c' era Accademia scientifica o giornale astronomico, che di esso non si fosse a lungo occupato..

L'Annuario verrebbe meno a sè stesso, ove anche quest'anno non richiamasse l'attenzione dei lettori su questo fenomeno importantissimo, che nei primi mesi del 1875 fu il vero punto d'attrazione della curiosità scientifica. Cominciamo adunque dal rieccitare in noi le principali impressioni, provate dagli osservatori dell'aspettato passaggio.

A Tebe il Sole sorse sull'orizzonte quando Venere, come del resto era stato previsto, già trovavasi sul suo disco. Da principio la vicinanza soverchia all' orizzonte impedì ogni osservazione. Venere letteralmente danzava sulla faccia del Sole, ed il suo contorno appariva rotto, discontinuo, dentato, quasi una sega. E il Sole e Venere mostravansi in grazia della rifrazione grandemente elittici, e solo, dopochè s' alzarono di sette e più gradi sul-

l'orizzonte, il loro contorno divenne perfettamente circolare. A partire da questo punto Venere prese a gradi a gradi una forma sempre più definita, finchè apparve come un piccolo pisello nero sopra un disco luminoso; il Sole rimase invece sempre un po' agitato, e solo pochi istanti prima dell'emersione del pianeta, la sua immagine divenne immutabile e tranquilla.

Mentre il disco di Venere ancora tutto proiettavasi su quello solare, fu visto di quando in quando attorno ad esso un piccolo cerchio ben distinto, pallido, bianco, la cui luce richiamava quella della Luna, nè poteva in modo alcuno confondersi con quella brillantissima solare. Era l' atmosfera del pianeta illuminata dalla luce del Sole.

Quando il disco di Venere toccò col suo contorno il contorno del Sole (contatto interno) nessuna *goccia* nera (1) potè essere osservata; solo il cerchio pallidamente luminoso, dovuto all'atmosfera del pianeta, rese alquanto incerta la stima del vero istante del contatto interno. Oltrepassato quest'ultimo, quando il pianeta aveva già per metà abbandonato il disco solare, esso era ancora per intero visibile, così come in una bella notte tutto si vede il disco della Luna appena triduana. Venne in seguito il momento in cui i contorni del Sole e di Venere si toccarono un ultimo istante (contatto esterno), e questo potè essere osservato con qualche precisione.

Nelle isole Sandwich ad Honolulu potè essere osservata e l' immersione e l'emersione del pianeta. Parecchi minuti prima del contatto interno il disco di Venere divenne per intero visibile, e quando in seguito avvenne il contatto interno, nessuna *goccia* nera fu osservata. La comparsa dell'intero contorno del pianeta, avvenuta prima dell'attuale contatto interno, mostra lo splendore della corona solare (2), in grazia del quale il Sole illumina l' intera superficie del pianeta, prima della completa immersione di questo.

A Manantoddi l'osservatore osservò il primo contatto esterno, e stava aspettando anziosamente il contatto interno. Quando il pianeta fu per metà immerso, l' intero suo disco divenne visibile, e la parte di esso, esteriormente collocata rispetto alla superficie solare, apparve

(1) Annuario scientifico, anno VII, pag. 29.
(2) Annuario scientifico, anno VII, pag. 19.

circondata da un anello sottile, argenteo, simile a piccolissima *corona*. Un fenomeno analogo si ripetè all'emersione, e fu distintissimamente osservato. Quando durante l'immersione si avvicinava l'istante del contatto interno, non fu vista traccia di *goccia* nera o di altra apparente elungazione del contorno del pianeta, ma le due cuspidi del Sole, si vennero avvicinando sempre più e più, finchè esse parvero confondersi col contorno più esterno dell'anello argenteo già descritto.

Janssen, l'illustre capo d'una delle stazioni d'osservazione francesi, potè, con vetri d'un colore azzurro-violaceo molto puro, vedere Venere molto prima che toccasse il disco solare, e la vide come una macchia piccola, pallidissima e rotonda. Questa si avvicinò al Sole, ed egli potè osservare il primo contatto esterno con precisione. Trascorso quest'istante, quando Venere cominciò a mordere sul disco del Sole, la macchia pallida, primamente osservata, completò il nero segmento visibile sul Sole, sicchè il contorno del pianeta comparve ancora intero. Il contatto interno succedette senza pur l'ombra di apparente elungamento del contorno del pianeta o di *goccia* nera, ma passò un lungo tempo fra l'istante in cui il disco di Venere fu tangente al solare, essendo esso disco per intero sul Sole, e quello dell'apparire d'una sottile linea luminosa fra di essi. Janssen fece prendere una fotografia nel momento in cui il contatto interno appariva geometricamente esatto, e trovò che sulla lastra fotografica il contatto non aveva ancora avuto luogo. Janssen afferma che quest'ultimo fatto risulta ancora da 17 prove fotografiche del contorno solare, prese durante l'immersione del pianeta.

A Muddapur nel Bengala osservava il passaggio di Venere una commissione di astronomi italiani. La componevano il professore Tacchini, astronomo dell'osservatorio di Palermo, il professore Dorna, direttore dell'osservatorio di Torino, il dottor Abetti, astronomo dell'osservatorio di Padova, ai quali uniti si erano il signor Morso, siciliano, ed il padre Lafont della compagnia di Gesù. La Commissione italiana ebbe un tempo limitatissimo a preparare la spedizione, che solo all'ultimo momento fu decretata dal Governo; ebbe a propria disposizione una piccolissima somma di danaro; malgrado però difficoltà ed ostacoli d'ogni specie riescì nel suo intento, più di quanto gli amici del nome della scienza italiana potessero

desiderare. Ne va resa lode grandissima all'energico suo capo, ed una non minore all'osservatorio di Padova dove furono fatti tutti i preparativi della spedizione stessa, non che al dottore Abetti che sopraintese ai medesimi.

A Muddapur dunque il primo ed il secondo contatto non poterono essere osservati che coi cannocchiali semplici non muniti di spettroscopio; del terzo e del quarto riuscirono abbastanza bene e le osservazioni spettrali e le ordinarie. Fra i contatti osservati allo spettroscopio e quelli notati ai cannocchiali semplici vi ha una differenza notevole, differenza che pel terzo contatto, il meglio osservato allo spettroscopio, arriva a più di due minuti. Prima del terzo contatto, in un intervallo di cielo purissimo, il professore Tacchini esaminò lo spettro del Sole, in vicinanza, com'egli stesso scrisse, della magnifica banda oscura di Venere, e trovò che in tutto restava normale, all'infuori di due posizioni, nelle quali, dopo passata la banda del pianeta, si vedeva ancora un leggiero offuscamento in due posti del rosso, che corrispondono alle bande nere della nostra atmosfera.

Sarebbe troppo lungo il passare qui in rassegna tutte le descrizioni del fenomeno, date dai diversi osservatori. Nelle poche richiamate, il lettore possede già i fatti più salienti del fenomeno stesso, e se egli vorrà con qualche pazienza rivolgersele alquanto nella mente, potrà colla scorta di esse farsi una chiara idea delle impressioni principali provate dagli osservatori del fenomeno, al quale si riferisce il presente capitolo.

In generale il tempo non fu il giorno 9 dicembre 1874, favorevolissimo alle osservazioni progettate. La spedizione americana in Tasmania riescì, in grazia del cielo annuvolato, a nulla; per la causa stessa le spedizioni inglesi alla nuova Zelanda, ad Owhyhee nelle isole Sandwich, la spedizione francese all'isola di Campbell fallirono interamente. Qua e là il cielo però mostrossi più benigno agli sforzi degli scienziati.

All' isola di San Maurizio la spedizione organizzata a spese proprie da Lord Linsay riescì a ben osservare la seconda parte del passaggio. Furono ottenute 271 fotografie di esso, fu osservata la sua emersione, ed al contatto interno dei due dischi del Sole e del pianeta fu visto qualche cosa di paragonabile alla *goccia* nera formarsi e scomparire in meno di cinque secondi. All'isola stessa la spedizione germanica potè osservare il terzo ed

il quarto contatto, non che ottenere tre serie complete di misure eliometriche (1).

A Kerguelen gli Inglesi riescirono a prendere non poche fotografie del passaggio, ad osservare in alcune stazioni i due contatti dell'immersione, in altre i due dell'emersione; i Tedeschi poterono osservare amendue i contatti dell'immersione e dell'emersione; gli Americani osservarono il contatto esterno dell'immersione, ne perdettero in grazia delle nubi il contatto interno, misurarono parecchie distanze del contorno di Venere da quello del Sole, ed ottennero in fine 65 fotografie, alcune delle quali risguardanti i momenti diversi dell'emersione.

All'isola di S. Paolo, alla Nuova Caledonia, a Shangai, a Pekino gli osservatori francesi furono abbastanza fortunati. Osservarono nella prima stazione i due contatti interni, nella seconda il solo contatto interno dell'immersione, nella terza tutti e quattro i contatti del passaggio, nella quarta il primo e il secondo contatto, ed insieme a questo una sottile linea oscura paragonabile in qualche modo alla *goccia* nera. In tutte e quattro le stazioni ottennero numerose fotografie.

All'isola della Riunione la spedizione olandese perdette in grazia delle nubi i due primi contatti, osservò i due ultimi; alla Nuova Zelanda gli Americani osservarono bene l'immersione, ottennero 237 fotografie, perdettero interamente l'emersione; alle isole Auckland la spedizione germanica ottenne risultati soddisfacenti; in Australia furono osservate all'osservatorio di Melbourne l'immersione e l'emersione, senza traccia di *goccia* nera al secondo contatto, con una sottil linea oscura al terzo contatto; all'osservatorio di Sidney furono ottenute molte fotografie, furono osservati i contatti senza traccia di *goccia* nera, fu stabilita l'impossibilità di ottenere l'istante dei contatti preciso ancora nella frazione di secondo, fu visto attorno a Venere, prima ch'essa si proiettasse interamente sul disco solare, un alone indicante la sua atmosfera.

A Tschifu, nel Nord-Est della Cina, furono osservati i quattro contatti, furono fatte molte misure eliometriche, e l'uso della fotografia succedette in modo splendidissimo; alle stazioni di Honolulu e di Atooi nelle isole Sandwich l'intero passaggio potè essere osservato; a Malta, a Mo-

(1) Annuario scientifico, anno VII, pag. 31.

kattam nell' Egitto, a Suez, a Iassy l' osservaziono del terzo e del quarto contatto riescì interamente; fra le numerose spedizioni organizzate dall' Impero russo ebbero un successo intero quelle di Nertschinsk, di Teheran, di Wladiwostock, di Yokohama, di Tschita, di Orianda; un successo solo parziale quello di Possiet, di Habarowka, di Kiaktcha; fallirono interamente quelle di Omsk, di Orenburg, di Uralsk, di Kazan, di Astrachan, di Kertch, di Tiflis, di Eriwan, di Naktritchevan.

A conti fatti adunque se le osservazioni non riescirono proprio come si sarebbe potuto desiderare, non fallirono però interamente, anzi succedettero in modo da potere colla scorta loro rispondere a tutte le questioni dibattute in questi ultimi anni fra gli astronomi, ed alle quali l'Annuario accennò sempre con qualche larghezza (1).

II.

Risultati delle osservazioni fatte durante l'ultimo passaggio di Venere.

Queste osservazioni condurre dovevano a conseguenze di diversa natura: le une riguardanti la distanza del Sole dalla Terra e la teoria di Venere, le altre riferentisi alle circostanze fisiche del fenomeno, ed al metodo di osservare meglio atto a colpire le medesime.

Cominciamo da queste ultime. Rispetto all'apparenza della *goccia* nera indicata primamente dal padre Hell e visibile nei contatti interni, le osservazioni del 1874 non danno una risposta ben definita. Chi la vide, chi non la vide; e riesce veramente inesplicabile il fatto osservato a Melbourne, dove in uno stesso telescopio nessuna traccia di essa apparve al contatto interno dell' immersione, ed una traccia per contro distintissima fecesi vedere al contatto interno dell'emersione. Se questo fatto è vero, la ragione della *goccia* nera non potrebbe più cercarsi nei diversi cannocchiali usati, ma in una causa estrinseca ai medesimi, e molto probabilmente nelle condizioni diverse dell'atmosfera.

Nella più gran parte delle ultime osservazioni la *goccia*

(1) Annuario scientifico, anno VII, pag. 28, anno IX, pag. 48, anno X, pag. 18.

nera non venne a turbare i contatti interni; malgrado questo però, il fenomeno dei contatti in generale si mostrò restio ad una esatta osservazione diretta, e gli osservatori anche più esercitati confessano una certa indeterminazione nell'istante del contatto da essi indicato. Il calcolo solo può a questo riguardo dare una risposta inappellabile; ma indagando con occhio un po' critico le impressioni generali dei diversi osservatori, tenendo conto delle cose qua e là lette od udite, nasce pel momento la persuasione, che non molto dobbiamo aspettarci dalle osservazioni dei contatti e dalle misure eliometriche, e che tutta la nostra fiducia dobbiamo riporla invece nelle prove fotografiche.

Rispetto a queste ultime, nulla all'infuori appunto della prima impressione generale or ora accennata, possiamo finora sapere. Si stanno facendo sopra di esse le misure micrometriche necessarie, nè così presto saranno ultimate. Dura tuttora la diffidenza degli astronomi americani e francesi rispetto alle fotografie ottenute dalle altre spedizioni, dalle inglesi in ispecie. I primi impiegarono, nel prendere le loro prove fotografiche, cannocchiali di grande distanza focale, e posero la lastra sensibile esattamente nel piano focale dell'obiettivo; gli Inglesi, e con essi i Tedeschi, gli Austriaci, i Russi, impiegarono cannocchiali di corto fuoco, ingrandirono con disposizioni ottiche opportune l'immagine troppo piccola data dall'obiettivo, e fecero poi cadere l'immagine così ingrandita sulle superficie fotografiche sensibili.

Se le fotografie devono riescire a qualche risultato, bisogna potere determinare con somma precisione la scala delle misure micrometriche da eseguirsi sovr'esse; trattandosi cioè di misurare sulle fotografie le distanze dei centri del Sole e del disco di Venere, bisogna ben sapere quale sia sulla fotografia stessa il vero diametro solare. Ora gli Americani ottengono quest' ultimo direttamente col calcolo, e negano che il vero valore di esso si possa in qualche modo determinare nel procedimento fotografico inglese. Non lo si può, secondo essi, determinare col calcolo perchè è impossibile tener conto preciso della disposizione ottica posta ad ingrandire l'immagine data dall'obiettivo; non lo si può, misurando direttamente il diametro solare fotografato, perchè non si conoscono abbastanza bene quali possono essere gli effetti dell' irradiazione; non lo si può infine ricorrendo a scale note fo-

tografate nel medesimo tempo che il Sole, perchè l'uso di una scala fotografata introduce per sè medesimo un errore probabile pari a quello inevitabile nella misura delle distanze dei centri del disco solare e planetario. L'avvenire risolverà questa importantissima questione, per ora basta l'averla accennata.

Un fatto solo rispetto alle fotografie è già fin d'ora ben constatato; i contatti cioè determinati dalle prove fotografiche differiscono dai contatti osservati direttamente col telescopio; Janssen nel momento stesso in cui giudicò avvenire in modo geometricamente preciso il contatto interno, ordinò fosse presa una fotografia; sovra questa, come già fu detto, il contatto non aveva ancora avuto luogo. Ciò vuol dire che il Sole formato dai raggi luminosi particolari, che nei nostri cannocchiali producono la luce bianca, è diverso anzi più grande del Sole formato dai raggi atti ad incidere la lastra sensibile, od in una parola che il diametro del Sole visto coi cannocchiali è diverso da quello del Sole fotografico; ciò anzi richiama in qualche modo l'altro fatto osservato dalla commissione italiana e più sopra riferito, secondo il quale appunto il diametro del Sole osservato e determinato collo spettroscopio, sarebbe più piccolo di quello determinato al modo ordinario.

Le osservazioni del 1874 non lasciano dubbio alcuno sull'esistenza di un'atmosfera attorno a Venere. Che quest'atmosfera poi sia identica all'atmosfera terrestre, lo lasciano in qualche modo pensare le osservazioni spettroscopiche eseguite dal professore Tacchini, ma la grande difficoltà delle osservazioni stesse non mi pare permetta di affermare in modo assoluto già fin d'ora una cosa, alla quale il Tacchini medesimo accennò finora solo in modo dubitativo.

L'avere Janssen potuto attraverso a vetri violacei vedere Venere, mentre era ancora due o tre minuti d'arco lontana dal contorno solare, è un fatto che riguarda specialmente l'atmosfera *coronale* del Sole, e dimostra che essa è assai ricca di luce violacea. In questo caso infatti il vetro scelto da Janssen taglierà fuori tutta la luce atmosferica poverissima di raggi luminosi violacei, lascierà per contro passare la luce violacea che viene dalla *corona* del Sole, e mostrerà per conseguenza Venere come una macchia nera, che impedisce il passaggio della luce stessa.

Veniamo ora alle conseguenze, che dall'ultimo passaggio si possono trarre rispetto alla teoria di Venere, e rispetto alla distanza del Sole dalla Terra ossia rispetto alla parallasse del Sole, vero oggetto delle osservazioni del passaggio stesso.

La teoria di Venere così com'essa venne data da Le Verrier, direttore dell'osservatorio di Parigi, non lascia nulla a desiderare. Questo risultato, al quale si era preparati da considerazioni di un altro ordine, è una nuova gemma alla corona, che cinge la fronte del veramente illustre Le Verrier.

Rispetto alla parallasse del Sole, Puiseux pubblicò alcuni risultati, che egli trasse dalle osservazioni di Pekino e dell'isola di S. Paolo. Senza soffermarci al valore numerico di questi risultati, è chiaro che i medesimi si appoggiano su un numero troppo ristretto di osservazioni, perchè sia possibile l'arrestarsi ad essi con piena fiducia. È necessario far concorrere alla determinazione della parallasse solare tutte le osservazioni eseguite, e se il paragone dei risultati speciali ottenuti dalle osservazioni dei contatti, dalle misure eliometriche, dalle prove fotografiche servirà a dare un criterio della loro esattezza relativa, il risultato finale però da adottarsi non può venir fuori che da una trattazione critica e sistematica di tutte le osservazioni esistenti. Passerà qualche anno prima che questa trattazione sia possibile; finora a proposito di essa noi non possediamo che alcune norme generali, comunicate da Airy alla Società Reale astronomica di Londra (1), nelle quali tutta si sente la mano sicura ed esercitata del vecchio ed illustre astronomo reale d'Inghilterra, direttore dell'osservatorio di Greenwich.

III.

Parallasse del Sole.

Stando nel Sole si vedrebbe il raggio equatoriale della Terra sotto un angolo determinato. Quest'angolo (parallasse del Sole) non dipende che dal valore del raggio equatoriale della Terra, e dalla distanza che separa que-

(1) *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, volume XXV, N.° 5, pag. 277.

sta dal Sole, e poichè il raggio terrestre è noto ed immutabile, parallasse del Sole e distanza dal Sole alla Terra diventano due termini, che a vicenda si includono e si determinano, e che nella scienza vengono promiscuamente usati.

Il passaggio di Venere sul Sole è fenomeno attissimo a determinare la parallasse solare, ma altre vie possono del pari condurre alla medesima (1). Cornu, professore alla scuola politecnica di Parigi, rifece, modificandole in parte, le esperienze eseguite nel 1849 da Fizeau allo scopo di determinare direttamente la velocità della luce. Trovò quest'ultima eguale nel vuoto a 300400 chilometri per ogni minuto secondo di tempo medio, e da essa dedusse in seguito la parallasse del Sole, seguendo due procedimenti diversi.

Partì primieramente dal tempo, che la luce impiega a percorrere il raggio medio dell'orbita terrestre, tempo che, per mezzo degli eclissi dei satelliti di Giove, fu da Delambre trovato uguale a 473,2 secondi di tempo medio. Questo tempo moltiplicato per la velocità della luce dà evidentemente il valore del raggio medio dell'orbita terrestre, e poichè dividendo per quest'ultimo il raggio equatoriale della Terra si ottiene la tangente trigonometrica della parallasse solare, fu possibile a Cornu di trovare per questa via la parallasse stessa uguale ad 8,878 secondi d'arco.

Partì in secondo luogo dall'aberrazione della luce. Il lettore sa che la luce non è istantanea, che la Terra muovesi nella propria orbita, e che noi per conseguenza vediamo in ogni istante le stelle, non secondo la direzione del raggio luminoso da esse partito, ma secondo la direzione della risultante delle due velocità della luce e della Terra. Le osservazioni astronomiche danno direttamente il valore dell'angolo (costante dell'aberrazione) la cui tangente trigonometrica è uguale al rapporto della velocità orbitale della Terra alla velocità della luce. La velocità orbitale della Terra si può esprimere in funzione del raggio medio dell'orbita e della durata della rivoluzione terrestre, e quindi si può esprimere ancora in funzione di quest'ultima, del raggio equatoriale della Terra e della parallasse del Sole; la velocità della luce dietro le esperienze di Cornu è nota; la costante dell'aberra-

(1) ANNUARIO SCIENTIFICO, anno IX, pag. 48 e seguenti.

zione è nota del pari; si ha quindi una relazione nella quale la sola incognita è la parallasse solare, e dalla quale si può per conseguenza dedurre il valore di quest'ultima. Cornu, prendendo il valore della costante dell'aberrazione dato da Bradley ed uguale a 20,25 secondi d'arco, trovò la parallasse del Sole espressa in secondi d'arco dal numero frazionario 8,881 che assai bene si accorda con quello precedentemente dedotto ed or ora indicato; partendo dal valore della costante dell' aberrazione 20,445 dato da Struve, arrivò per la parallasse solare al numero 8,797 che non si accorda più così bene coi due precedenti.

Galle, direttore dell'osservatorio astronomico di Breslavia, pensò a ragione di far concorrere alla determinazione della parallasse solare le osservazioni dei piccoli pianeti, fatte contemporaneamente nei due emisferi della Terra (1). Nel 1873 il planetoide Flora si avvicinò alla Terra nella sua opposizione fino ad una distanza uguale agli 87 centesimi della nostra distanza media dal Sole. Galle ottenne che alle osservazioni del planetoide stesso prendessero parte nell'emisfero meridionale della Terra gli osservatorii di Cordoba nella repubblica Argentina, di Melbourne in Australia, del Capo di Buona Speranza; nell'emisfero boreale gli osservatorii di Bothkamp vicino a Kiel, di Clinton nello Stato di New-York, di Dublino, di Lipsia, di Lund, di Mosca, di Parsonstown, di Upsala e di Washington. Nell'anno ora decorso egli pubblicò i risultati di tutte le osservazioni eseguite, e dalle medesime dedusse per la parallasse del Sole espressa in secondi d'arco e frazione di secondo il numero 8,873.

Bisogna notare che Puiseux dalle osservazioni dell' ultimo passaggio di Venere trovò per la parallasse solare il valore 8,879 al quale già accennai nel capitolo precedente, e che Leverrier trovò per essa il valore 8,853 considerando le latitudini di Venere durante i passaggi del 1761 e del 1769; il valore 8,859 discutendo le osservazioni meridiane di Venere eseguite in un intervallo di 106 anni; il valore 8,866 dall'occultazione di una stella dell'Acquario osservata da Richer, Picard e Roemer il primo ottobre del 1672.

Noi abbiamo quindi per la parallasse solare il valore 8,86 trovato in media da Le Verrier con procedimenti teorici;

(1) ANNUARIO SCIENTIFICO, anno IX, pag. 60.

i valori 8,879 ed 8,873 trovati da Puiseux e da Galle per mezzo del passaggio di Venere e delle osservazioni dei piccoli pianeti; i valori 8,878 ed 8,881 trovati da Cornu per mezzo di esperienze dirette sulla velocità della luce. I limiti fra i quali oscilla il valore della parallasse del Sole vanno adunque sempre più restringendosi; facciamo voti perchè gli anni avvenire riescono a farli scomparire affatto, ed intanto riteniamo, che al valore 8,873 trovato da Galle corrisponde una distanza media della Terra dal Sole uguale a 23247 raggi equatoriali terrestri ossia a 148,250,000 chilometri.

IV.

Studi sul Sole.

Le osservazioni spettroscopiche sul Sole, dalle quali la scienza aspetta la soluzione di molte ed importanti questioni, furono durante il 1875 continuate, specialmente fra noi, con molto ardore. L'osservatorio del Collegio Romano, quello del Campidoglio, amendue a Roma, l'osservatorio reale di Palermo consacrarono alle medesime parte della loro attività. Il padre Secchi e il professore Tacchini continuarono a pubblicare i risultati delle proprie osservazioni non che quelli ottenuti dai loro assistenti rispettivi padre Ferrari e G. De Lisa nelle *Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani* le quali godono già nel mondo scientifico di una fama e di una considerazione meritatissime. Il professore Respighi, direttore dell'osservatorio del Campidoglio, pubblicò le proprie osservazioni in una nota comunicata alla reale Accademia dei Lincei, ed inserita nel volume secondo degli Atti dell'Accademia stessa.

Si tratta in queste osservazioni di fatti speciali, che in avvenire saranno il vero fondamento della fisica solare, ma che pel momento possono appena essere accennati in questo Annuario. Risulta dai medesimi che, dopo il 1871, le macchie insieme colle protuberanze, i due sintomi cioè simultanei dell'attività solare, sono andate sempre diminuendo. Le eruzioni solari sono ora rarissime, ma sulle macchie esse non mancano mai, sebbene sia raro poterle vedere per le condizioni accidentali di aria e di tempo.

Sulla costituzione fisica del Sole continuarono nel 1875 le discussioni animate; in una lettura sugli ultimi avanzamenti della scienza il padre Secchi a ragione chiama l'attenzione sul problema della natura delle macchie solari, problema che nato colla loro scoperta, dopo due secoli e mezzo, è ancor vivo come il primo giorno. Non pare però che durante il 1875 la scienza abbia rispetto ad esso fatto un passo veramente decisivo, e le opinioni rimangono ora così divise e diverse, come fu accennato in altro volume di questo Annuario (1).

Sul Sole l'illustre padre Secchi pubblicò nell'anno ora decorso, a Parigi, coi tipi di Gauthier-Villars, un libro sotto ogni riguardo splendido. E una seconda edizione riveduta ed ampliata dell'opera *Le Soleil* già pubblicata alcuni anni or sono dall'illustre autore. L'Annuario dedicò alla medesima una lunga relazione, quale appunto richiedeva l'importanza sua (2); oggi si limita per conseguenza ad annunziarne la ristampa, riferendo, per dare un concetto generale dell'indole del libro, un breve stralcio della prefazione.... «Non fu nostra intenzione di fare una semplice compilazione. Vi sono nella scienza due rami essenziali e vitali: lo studio dei fatti e la ricerca dei rapporti che li riuniscono. I fatti devono essere coordinati in modo da evitare le ripetizioni, gli anacronismi, e quella moltitudine di dettagli che, importantissimi in una Memoria originale, non possono a meno che produrre in un libro sintetico la confusione nello spirito del lettore. Facendo una compilazione, e per così dire una raccolta di Memorie, è facile offrire al pubblico dei volumi grandi e belli; ma nei medesimi non si ritrova unità scientifica, e lo svolgimento delle idee viene ad ogni istante interrotto. Queste pubblicazioni hanno reso dei grandi servigi, ma il nostro lavoro non è già per esse divenuto inutile, poichè noi ci proponiamo uno scopo diverso, quello cioè di coordinare in modo logico la grande moltitudine dei fatti raccolti in questi ultimi anni.... »

Durante il 1875 avvennero due ecclissi di Sole, l'uno il 6 di aprile, l'altro il 29 di settembre.

Il primo era singolarmente importante per la lunga durata della sua totalità. Esso era centrale per tutti i luoghi collocati sur una linea che dal Capo di Buona

(1) Annuario scientifico, anno X, pag. 1 e seg.
(2) Annuario scientifico, anno VII, pag. 2 e seg.

Speranza va ai paesi di Burmah e di Siam, prolungandosi in seguito nel Nord dell'Oceano Pacifico. L'Inghilterra organizzò per osservarlo una spedizione speciale, e chiamò a far parte di essa uomini esercitatissimi nell'osservazione di eclissi solari; il professore Pedler di Calcutta, il professore Vogel di Berlino, il professore Tacchini di Palermo, l' illustre Janssen, i signori Waterhouse, Meldola, Reynolds, Schuster, Lott e Beasly. Scelse a luoghi d' osservazione Hué collocato a 16 gradi 29 minuti di latitudine boreale, a 107 gradi 38 minuti di longitudine orientale da Greenwich, Chulai Point nel paese di Siam, Camorta e Mergui. Stabilì che tutti i momenti speciali dell'eclissi dovessero venir ricordati fotograficamente; munì ogni stazione d'una *camera prismatica* e di un *telespettroscopio*; chiamò l'attenzione degli osservatori specialmente su quella parte della *corona* solare, che si sa appartenere realmente al Sole, che s' usa distinguere col nome di *atmosfera coronale*, e che si dubita varii di forma e di dimensioni dipendentemente dalle macchie.

Quale fortuna abbia avuto questa spedizione organizzata in Inghilterra, io non so ancora; questo soltanto so, che alla stazione di Camorta, dove trovavasi il nostro Tacchini, il tempo fu pochissimo favorevole alle osservazioni.

Il secondo eclissi più sopra accennato fu annulare, e come tale potè essere osservato alla Specola del Collegio di Harward a Cambridge negli Stati Uniti. A New-York, ad Halifax nella Nuova Scozia esso fu soltanto parziale, rimanendo del diametro del Sole occultata la più gran parte, presso a poco i nove decimi; fra noi esso non fu che debolmente parziale; a Gibilterra, luogo della maggior fase possibile in Europa, la parte occultata misurò appena i 43 centesimi del diametro solare, a Malta poi rimase occultato un solo decimo di esso; a Gibilterra la massima sua fase avvenne ad 11 ore 53 minuti del tempo medio locale, a Malta ad 1 ora e 49 minuti; di esso non furono finora pubblicate con qualche dettaglio le osservazioni eseguite; forse lo saranno in seguito, ed allora potrò richiamarle a proposito dell'eclissi ancora annulare, che avverrà nel corrente anno (1876) il giorno 25 marzo, e che sarà visibile specialmente dalla Columbia Britannica e dalla baia di Hudson.

Un'altra questione, a proposito del Sole, richiamò durante il 1875 l'attenzione degli astronomi, quella, voglio

dire, della periodicità del valore del diametro suo. In altro ANNUARIO (1) furono a questo proposito richiamate le idee di Lindenau, di Bessel, di Secchi, di Auwers e di Respighi. La conclusione là accennata dei lavori di questi due ultimi, che cioè non esista nel diametro solare una variazione periodica di sufficiente grandezza da essere scoperta per mezzo delle ordinarie osservazioni meridiane, ricevette in seguito un fondamento maggiore.

Il professore Newcomb e il professore Holden paragonarono fra di loro i valori dei diametri orizzontale e verticale dedotti dalle osservazioni meridiane del Sole, fatte a Greenwich ed a Washington fra il 1862 ed il 1870. Partendo da 1813 osservazioni del diametro orizzontale, da 1826 osservazioni di quello verticale essi conchiusero, che le variazioni di natura apparentemente periodica, notate talora nel diametro solare, sono con grande probabilità appena casuali, e che di variazioni realmente periodiche s'incontra, nelle osservazioni esaminate, soltanto un'indicazione lontana ed incerta.

Il professore Respighi pubblicò su questo argomento due Memorie, che mi paiono importanti, e che il lettore può trovare inserite nel volume secondo degli Atti della Reale Accademia dei Lincei. Nell'una di esse vengono attentamente esaminate le osservazioni dell'illustre Secchi, e le disposizioni ottiche da lui immaginate (da noi ricordate nel volume appena richiamato dell'ANNUARIO) per mettere in piena luce la variabilità del diametro solare, e il fatto non meno importante per cui il diametro dell' immagine solare a luce composta, quale è data dai cannocchiali comuni, sarebbe diverso e più grande di quello delle immagini spettrali e monocromatiche date dallo spettroscopio. Nell'altra di queste Memorie vengono riferite le osservazioni eseguite alla specola del Campidoglio sia coll'ordinario strumento meridiano, sia colla disposizione spettroscopica immaginata dal padre Secchi.

La conseguenza di queste due Memorie è che il diametro del Sole non è soggetto a variazioni di breve periodo, che l'immagine del Sole osservata nei cannocchiali comuni ha un diametro non sensibilmente diverso da quello delle immagini date dallo spettroscopio.

Il lettore non può avere dimenticato che la commissione italiana, applicando all'osservazione del passaggio

(1) ANNUARIO SCIENTIFICO, anno X, pag. 11.

di Venere lo spettroscopio, arrivò ad una conseguenza perfettamente conforme alle idee di Secchi rispetto al diverso diametro del Sole osservato con o senza spettroscopio. Noi ci troviamo dunque qui di fronte a due fatti, che apertamente si contraddicono; ma accennando a questa contraddizione l'ANNUARIO verrebbe meno all'indole sua se pretendesse di risolverla; la risoluzione di questo nodo astronomico l'ANNUARIO, così come la più gran parte degli astronomi, può pel momento aspettarla solo dall'avvenire e da osservazioni ulteriori.

Ad esaurire gli studii, che in qualche modo riguardano il Sole, l'ANNUARIO di quest'anno deve ancora richiamare due pubblicazioni, l'una dell'ufficio idrografico della regia marina, l'altra del dottore Abetti astronomo nell'osservatorio di Padova. La prima contiene gli azimut del Sole calcolati dal sottotenente di vascello Giacinto Albini sotto la direzione del capitano di fregata G. B. Magnaghi, ed ha un'importanza tutta pratica specialmente per gli ufficiali di marina; la seconda riguarda la teoria e la pratica della costruzione di un orologio solare in un piano verticale.

V.

Lavori geodesico-astronomici.

Già fin dal 1870 l'ANNUARIO (1) richiamò l'attenzione dei lettori sulle operazioni geodetiche, che si stanno eseguendo in Europa, collo scopo di sempre più addentrarsi nel problema assai complesso della vera figura della Terra. Queste operazioni si riferiscono specialmente all'arco di parallelo, che, fra Valentia in Irlanda ed Orsk sul fiume Ural verso gli estremi confini orientali d'Europa, abbraccia non meno di 70 gradi in longitudine, ed all'arco di meridiano che dall'estremità meridionale di Sicilia, Capo Passaro, si estende per circa 27 gradi fino a Drontheim in Norvegia. Esiste una commissione internazionale composta dei rappresentanti di tutti i principali Stati europei, la quale tiene in sua mano la direzione generale delle operazioni stesse; esistono nei singoli Stati altrettante commissioni speciali, incaricate di diri-

(1) ANNUARIO SCIENTIFICO, anno VII, pag. 32.

gere l'esecuzione di quella parte delle operazioni, che loro spetta.

Sarebbe poco conforme all'indole dell'Annuario l'entrare in lunghi dettagli sopra queste operazioni considerate nel loro insieme, tanto più che esse solo in parte entrano nel campo dell'astronomia. Io mi limiterò per conseguenza ad accennare brevemente quanto a proposito delle medesime si fa in Italia.

La commissione italiana per la misura dei gradi in Europa lavora alacremente. Fanno parte della medesima commissari nominati dal Ministero della Guerra, da quello dell'Istruzione Pubblica, da quello della Marina, da quello dei Lavori Pubblici, uomini tutti competentissimi ed atti per la fonte diversa, dalla quale ripetono il loro mandato, a far concorrere verso uno scopo unico e determinato le forze molteplici di cui lo Stato può disporre, e che sventuratamente fino a questi ultimi anni avevano agito indipendentemente l'una dall'altra.

La commissione dà ora l'ultima mano a quel tratto della meridiana di Capo Passaro che attraversa il territorio italiano. La parte geodesica di questo tratto è compiuta per intero, la parte astronomica lo sarà nell'anno corrente, e intanto la commissione accelera, per quanto da essa dipende, la pubblicazione dei calcoli fatti sulle osservazioni eseguite, e dei risultati ai quali i medesimi possono condurre. Durante l'anno 1875 uscirono già per opera sua alcuni lavori importanti. Il primo di essi è dovuto al Corpo di Stato Maggiore ed all'Istituto topografico militare che ne dipende, e riguarda la misura delle due basi di Foggia e di Napoli; il secondo contiene la determinazione della latitudine e di un azimut sull'estremo Nord-Ovest della base di Lecce, ed è dovuto al professor Lorenzoni, astronomo dell'osservatorio di Padova; il terzo fu redatto dagli astronomi dell'osservatorio di Milano e contiene la determinazione della differenza di longitudine fra l'osservatorio di Brera, quello di Neuchâtel e la stazione trigonometrica del Sempione.

Altre operazioni e geodesiche e astronomiche furono già eseguite; altre sono progettate ed in via di esecuzione; ma l'Annuario ne parlerà solo quando saranno uscite per le stampe le relazioni rispettive, facendo pel momento voti perchè nella compilazione di queste ultime sia portata tutta l'energia, che già si impiegò nelle osservazioni.

VI.

Ricerche sui pianeti e sui satelliti loro.

Giove. — La massa di Giove, ossia la quantità di materia in esso contenuta, è uno degli elementi più importanti nel sistema solare. Fra i metodi meglio atti a determinarla, si ritenne sempre quello, che fondasi sul movimento di Saturno, e sulle perturbazioni nel medesimo osservate.

In uno studio elaboratissimo sopra questo argomento, presentato durante il 1875 all'Istituto di Francia, l'illustre Leverrier riesce a conchiudere, che le osservazioni meridiane di Saturno finora esistenti non bastano a risolvere compiutamente il problema della massa di Giove, od in altre parole che questa non può ancora essere determinata con tutta precisione, paragonando la teoria di Saturno colle osservazioni sue.

Leverrier opina essere ancor troppo breve il periodo di tempo pel quale si posseggono osservazioni precise di Saturno, essere alla teoria di quest'ultimo preferibile pel momento nella determinazione della massa di Giove, l'uso delle elungazioni del quarto suo satellite; essere necessario che passi un tempo non breve, prima che quest' ultimo metodo debba cedere il passo all'altro appoggiantesi sulla teoria di Saturno.

Rispetto alla massa di Giove fu lungamente ritenuto il valore dedotto da Bouvard ed ammesso da Laplace. Si ritenne cioè che, essendo uguale all' unità la massa del Sole, fosse quella di Giove espressa dall'unità divisa pel numero 1070,0. Fu Gauss il primo a pensare, che la massa stessa poteva determinarsi per mezzo delle perturbazioni del movimento dei piccoli pianeti, ed a dedurre dalle perturbazioni osservate in Pallade la necessità di aumentare alquanto il valore per esser addottato da Laplace; furono Nicolai ed Enke coloro che, camminando sulle orme di Gauss, dedussero dalle osservazioni di Giunone e di Vesta per la massa di Giove i valori espressi dall'unità divisa rispettivamente pei numeri 1053,92 e 1050,36. Il valore però che ha per sè maggior fondamento di vero è quello dedotto da Bessel dalle distanze del quarto satellite, da lui stesso osservate fra il 1832

el il 1839. Questo valore è espresso dall'unità divisa per 1047,879 ed in questi ultimi anni venne confermato da investigazioni di natura diversa: Krueger dalle perturbazioni di Temis, uno dei piccoli pianeti che più si avvicina a Giove, dedusse la massa di quest'ultimo uguale all'unità divisa per 1047,16: Axel Möller dalle sue ricerche sul movimento della Cometa di Faye, Von-Asten dalle sue investigazioni sulla Cometa di Encke dedussero i valori espressi dall'unità divisa rispettivamente per 1047,79 e 1047,61.

Miss Hirst, residente ad Auckland nella Nuova Zelanda, fece durante il 1875 alcune osservazioni fisiche sul disco di Giove, che furono comunicate da Lambert alla Società Reale astronomica d'Inghilterra. Risulta dalle medesime, che la superficie di Giove è in preda a mutazioni continue di forma e di colore, mutazioni alle quali l'Annuario già accennò altra volta (1) indicando ad un tempo le conseguenze, che se ne possono trarre rispetto alla costituzione fisica del pianeta.

Il signor Burton pubblicò alcune osservazioni riguardanti l'ombra proiettata dai satelliti di Giove sul disco del pianeta, quando essi vengono a porsi fra questo e il Sole. Egli osservò che la medesima assai di rado ha una forma circolare esattamente definita, che quasi sempre appare allungata od irregolare. Egli crede che questo fatto dipenda dall'inclinazione della visuale condotta dall'osservatore all'ombra del satellite rispetto alla linea che congiunge Giove ed il Sole, e da ciò che Giove è circondato da un'atmosfera di straordinaria trasparenza, di profondità grandissima, nella quale stanno variamente sparsi e distribuiti grandi ammassi di nubi.

Con queste due supposizioni Burton spiega le apparenze osservate, e da queste deduce in seguito la profondità dell'atmosfera trasparentissima di Giove. Ma è appunto quest'atmosfera supposta da Burton tanto trasparente, da permettere al nostro occhio di spingersi in essa fino ad una profondità di dieci mila miglia, quella che rende le idee sue, almeno pel momento, poco accettabili.

Saturno. — Questo pianeta, si sa, possede otto satelliti, che come altrettante lune gli si aggirano intorno. In astronomia si usano distinguere i medesimi coi nomi di

(1) Annuario scientifico, anno VII, pag. 40, anno IX, pag. 36.

Mimas, Encelado, Teti, Divne, Rhea, Titano, Iperione, Giapeto; sono abbastanza difficili ad osservarsi, e la teoria dei loro movimenti non ci è finora che imperfettamente nota. Importa quindi che ad essi sia sovente richiamata l'attenzione degli astronomi, mentre sono preziosissime le osservazioni sovr'essi fatte in questi ultimi anni da Newcomb e da Holden all'osservatorio nazionale di Washington e da Lassell a Maidenhead.

Sono importantissime le comunicazioni fatte intorno a questo pianeta durante il 1875 da Leverrier all'Istituto di Francia. Egli disse di avere ultimata l'investigazione del suo movimento, e di avere ridotta la teoria sua in tavole speciali, che daranno agli astronomi modo di calcolare per ogni istante la posizione di Saturno. Queste tavole fondate sulla lunga serie delle osservazioni di Greenwich estendentesi a 120 anni, e su quella dovuta all'osservatorio di Parigi, sono ora attese con qualche impazienza nel mondo scientifico. Esse prenderanno il posto di quelle dovute a Bouvard, e delle altre provvisorie che servivano in questi ultimi anni di fondamento ad alcune fra le più riputate effemeridi astronomiche.

Urano e Nettuno. — Urano possede quattro satelliti: Ariel, Umbriel, Titania ed Oberon. I due ultimi furono trovati da Guglielmo Herschel nel 1787, ed in seguito più volte da altri riosservati; i due primi furono scoperti a Malta da Lassell con un riflettore di due piedi di diametro, e da Lassell stesso riosservati ancora a Malta nel 1863 con un nuovo telescopio di quattro piedi. Tutti e quattro questi satelliti furono ultimamente riosservati a Washington col potente rifrattore di 65 centimetri e più di diametro, nè pare che all'infuori d'essi altri ne esistano. Quattro punti luminosi che Herschel prese per satelliti di Urano, non furono mai riveduti da alcuno, e senza dubbio erano piccole stelline nella plaga del cielo allora attraversata dal pianeta.

I satelliti di Urano sono fra gli oggetti del cielo i più difficili ad essere osservati e veduti; ad essi si arriva solo con telescopi e rifrattori fra i più potenti, quali quelli di Lassell e di Washington; credettero alcuni di averli visti anche con rifrattori di soli 30 centimetri d'apertura, ma le osservazioni dimostrarono in seguito essere costoro stati tratti in inganno da piccole stelle vicine al pianeta.

Nettuno ha un satellite solo; fu scoperto da Lassel nel 1847, riosservato da Struve, da Bond ed ultimamente da Newcomb al grande rifrattore di Washington; è più facilmente osservabile che non le lune di Urano, e pare queste superi d'assai in grandezza.

Sui sistemi di Urano e di Nettuno comparve nel 1875 un lavoro elaborato ed importante di Newcomb, distintissimo astronomo americano. Esso forma l'appendice alle osservazioni di Washington pel 1873, e nel medesimo Newcomb deduce la massa di Urano uguale ad uno diviso per 22,600, la massa di Nettuno uguale ancora ad uno diviso per 19380, essendo presa per unità di massa la massa del Sole.

Teoria lunare. — In altro volume dell'Annuario (1) furono passate in rapida rassegna le teorie lunari finora svolte, e fu accennato ai principi fondamentali di una teoria nuova, che sta elaborando l'Airy, astronomo reale d'Inghilterra e direttore dell'osservatorio di Greenwich. Ora nel volume XXV delle Notizie mensili pubblicate dalla Società reale astronomica di Londra lo stesso Airy stampò nel marzo del 1875 una relazione sui calcoli finora fatti rispetto alla teoria stessa. È un rapporto certo importantissimo per quanto s'occupano di astronomia teorica, ma per la sua indole esclusivamente matematica non può in questo Annuario essere più che accennato.

Alla teoria lunare si riferisce in qualche modo una Memoria pubblicata da Celoria, astronomo all'osservatorio di Milano, sull'eclissi solare del 3 giugno 1239, nella quale si arriva alla conseguenza, che per l'epoca dell'eclissi stesso le tavole lunari esistenti non rappresentano più con tutta la precisione desiderabile le osservazioni.

E poichè in questo capitolo furono qua e là ricordati lavori che per l'indole loro appartengono al ramo dell'astronomia matematica, prima di por fine al medesimo io accennerò ancora alle considerazioni sopra alcune questioni di meccanica e di astronomia pubblicate dal professore Eugenio Vito nella Rivista scentifico-industriale di Firenze.

(1) Annuario scientifico, anno XI, pag. 23.

VII.

Comete.

Cometa di Encke. — Questa è fra le comete periodiche, aggirantisi al pari dei pianeti attorno al Sole, la meglio studiata. Compie la sua rivoluzione in 1208 giorni, fu osservata per la prima volta da Mechain nel 1786, e soltanto dopo la riapparizione del 1819 fu riconosciuta da Encke la periodicità del suo movimento. Essa passò al perielio il giorno 13 aprile dell'anno ora decorso 1875, toccò la sua minima distanza dalla Terra il giorno 3 di maggio e fu osservata negli Osservatorj dell'Emisfero australe, ed in qualcuno fra quelli sparsi nell'Emisfero boreale, in luoghi del cielo moltissimo vicini a quelli precalcolati da Von-Asten, astronomo dell'Osservatorio imperiale di Pulkowa.

A Marsiglia essa apparve come una piccola macchia lattea, appena percettibile, producente sulla retina dell'occhio piuttosto delle pulsazioni intermittenti, che una sensazione continua. Sarebbe però infondato e precipitoso il conchiudere da questa sua debolissima intensità luminosa ad un cambiamento reale nella sua costituzione fisica, poichè essa già nel 1842, quando passò pel perielio press'a poco nell'epoca stessa, e prese rispetto all'Emisfero boreale terrestre posizioni analoghe a quelle del 1875, mostrossi ugualmente debole e pallida.

La Cometa di Encke ha questo di rimarchevole, che il suo periodo di rivoluzione diminuisce a poco a poco, e dal 1825 al 1852, intervallo di tempo che abbraccia appunto nove rivoluzioni intere, esso diminuì nel fatto di un giorno. Olbers attribuì questo decremento del tempo della rivoluzione, e la corrispondente accelerazione del movimento medio angolare della Cometa nella sua orbita, all'azione di un mezzo tenuissimo e resistente, del quale sono ripieni gli spazi interplanetari. Encke osservando come fra tutti gli elementi dell'orbita della Cometa il solo sensibilmente mutabile fosse il medio movimento, e come questo fatto si potesse nell'ipotesi di Olbers matematicamente spiegare per mezzo della forza tangenziale, alla quale il mezzo resistente dà luogo, ammise del pari l'esistenza di questo mezzo, ed in una nota speciale svolse

le considerazioni sulle quali appoggiava la propria opinione.

Secondo questa, lo spazio non è vuoto assolutamente; vi è in esso un mezzo tenuissimo debolmente resistente, tale però che la sua efficacia è resa sensibile dal moto della Cometa periodica di Encke. Alessandro Humboldt s'invaghì di questo concetto, credette di vedere in esso confermata l'esistenza di quell'etere universale, alle cui vibrazioni, secondo le nuove teorie, sono dovuti tutti i fenomeni luminosi, lo espose ne'suoi libri, ed il medesimo raccomandato dai nomi a ragione celebrati di Olbers e di Encke, vestito della forma splendida ed immaginosa di Humboldt si fece rapidamente strada, e fu universalmente ripetuto.

Nel mondo scientifico però non arrise al medesimo una uguale fortuna. Newton dimostrò rigorosamente, che un corpo proiettato in uno spazio ripieno di materia, ha già perduto tutto il suo movimento, allorchè esso ha percorso uno spazio uguale ai due terzi del proprio diametro, e ad una conseguenza analoga si arriva ancora, supponendo lo spazio, invece che assolutamente pieno, occupato da materia fra le cui particelle esistano intervalli vuoti. Secondo Newton fra il Sole e le stelle fisse, astrazione fatta dai pianeti, dalle loro atmosfere e dagli altri corpi del sistema solare, esiste uno spazio assolutamente vuoto, o almeno ripieno d'una materia fluida, rarissima, incapace d'una resistenza sensibile; il vuoto, o almeno un mezzo non resistente, e la gravitazione universale sono i due punti cardinali del sistema di Newton. Essi furono sempre più confermati da tutti gli studi fatti sul sistema planetario, e quando il progredire degli studi ottici portò i fisici ad ammettere nello spazio universo l'Etere vibrante, veicolo della luce, essi lo pensarono tenue, sottile e non resistente.

Nè il movimento della Luna studiato con tanta sottigliezza, nè quello degli altri satelliti, nè quello degli asteroidi, nè quello dei pianeti maggiori hanno mai accusato nello spazio da essi percorso pur traccia di un mezzo resistente. Tra le Comete periodiche stesse, nessuna, astrazione fatta da quella di Encke, mostra tali variazioni nella velocità del suo movimento, da far pensare ad una resistenza, da esse incontrato nel loro cammino. Se esistesse nello spazio un etere resistente, la sua influenza dovrebbe essere universale ed essere, sebbene in grado diverso,

sentita da tutti i corpi, nè pare lecito il supporre che uno solo fra di essi la debba dimostrare.

Queste erano le ragioni della miscredenza scientifica alle idee di Olbers, di Encke e di Humboldt. Ora i calcoli di Von-Asten sulla Cometa di Encke vennero nel 1875 a dare nuovo argomento alla miscredenza stessa. Deriva da questi calcoli, che le ultime tre rivoluzioni della Cometa di Encke possono esattamente rappresentarsi con un movimento medio uniforme, senza ricorrere all' ipotesi d'un mezzo resistente; che altre rivoluzioni, quella fra il 1862 ed il 1865 ad esempio, indicano per contro un' accelerazione nel medio movimento analoga a quella determinata da Encke; che in altre rivoluzioni in fine, in quella ad esempio fra il 1845 ed il 1848, l'accelerazione stessa soggiacque a mutazioni sensibilissime.

Egli pare quindi che il moto della Cometa di Encke non può dimostrare l'esistenza negli spazi interplanetari di un mezzo resistente, e che la causa dell'accelerazione nel medesimo osservata vuol essere attribuita a forze di natura diversa, ad una ripulsione per esempio esercitata dal Sole sulla Cometa ogni qual volta gli si avvicina, ripulsione mutabile a seconda delle condizioni speciali in cui ha luogo il ritorno della Cometa al proprio perielio.

All'infuori di questa Cometa periodica di Encke, e dell'altra pure periodica di Winnecke, osservata poche volte nel febbraio del 1875, nessun'altra Cometa venne a mostrarsi durante l'anno appena decorso. Molte cose si pubblicarono durante il medesimo intorno alle Comete degli ultimi anni, nuove orbite furono per gran parte delle medesime calcolate; numerose osservazioni videro la luce fatte intorno alla grande Cometa Coggia del 1874 (1). L'Annuario però non potrebbe senza discendere a troppo minuti dettagli ricordare ad una ad una tutte queste pubblicazioni parziali; solo accenna ai bellissimi disegni della Cometa Coggia pubblicati dal signor Tempel, ora astronomo all' osservatorio di Arcetri vicino a Firenze, non che a quelli eseguiti all' osservatorio del Collegio romano e pubblicati dal padre Secchi negli Atti dell'Accademia pontificia dei Nuovi Lincei (2).

(1) Annuario scientifico, anno XI, pag. 30.

(2) Anno XXVIII, Sessione I.ª del 20 dicembre 1874. Era già scritto questo capitolo quando il professore Lorenzoni, astronomo dell'osservatorio di Padova, pubblicò un'importante ricerca sulla direzione nello spazio della Coda della Cometa Coggia.

Cometa del dicembre 1872. — Il lettore ricorda la gran pioggia meteorica avvenuta la sera del 27 novembre 1872 (1). Egli sa che quella pioggia fu prodotta da uno sciame di corpuscoli cosmici, derivante da una dissoluzione parziale della Cometa periodica di Biela. Sa ancora che questa descrive la sua orbita elittica attorno al Sole nel periodo di sei anni e due terzi circa, che essa si sdoppiò verso la fine del 1844, che ricomparve e fu osservata divisa in due parti nel 1845 e nel 1852, che in seguito non potè più essere rinvenuta.

Nel 1872 il professore Klinkerfues, direttore dell'osservatorio astronomico di Gottinga, telegrafò a Pogson, astronomo e direttore dell'osservatorio di Madras, che la Cometa di Biela avendo il 27 novembre toccata la Terra, doveva rinvenirsi non lungi dalla stella *teta* del Centauro. Pogson il giorno 3 di dicembre rinvenne realmente nel luogo indicato una cometa, ma fin d'allora, malgrado la strana coincidenza dei calcoli di Klinkerfues e del rinvenimento successivo di Pogson, molti dubitarono, che la Cometa trovata all'osservatorio di Madras avesse qualche cosa di comune con quella periodica di Biela. Le osservazioni allora note non permettevano di risolvere tosto la questione; solo pareva poco credibile, che l'orbita della Cometa di Biela avesse potuto, dal 1852 in poi, subire tali perturbazioni, da rendere probabile nel 27 novembre 1872 l'incontro suo colla Terra supposto da Klinkerfues.

Il professore Bruhns, direttore nell'osservatorio astronomico di Lipsia, avendo sotto mano tutte le osservazioni eseguite a Madras sulla Cometa Klinkerfues-Pogson, le sottopose ad una discussione rigorosa ed acuta, cui pubblicò nell'anno appena scorso. Risulta dalla medesima che la Cometa del dicembre 1872 non ha nulla a che fare con quella periodica di Biela e colla straordinaria pioggia meteorica del 1872, malgrado la singolarità casuale della sua scoperta, dovuta ad un telegramma fondato appunto sull'idea opposta.

Cometa III del 1862. — Il fascicolo secondo delle Pubblicazioni del Reale osservatorio astronomico di Brera in Milano si riferisce per intero a questa Cometa, la quale, oltre all'essere stata una delle più splendide, si distingue ancora fra le altre, per la sua connessione colle

(1) Annuario scientifico, anno IX, pag. 105.

stelle cadenti (Perseidi) dell'agosto. I fenomeni diversi presentati dal nucleo, dalla chioma e dalla coda sua conducono il professore Schiapparelli ad ammettere un'azione repellente non solo fra il Sole e le code delle Comete, ma ancora fra le particelle di cui le code sono composte.

Sotto questo punto di vista, e specialmente in quanto è destinato a dare un nuovo argomento alla necessità di ammettere una forza repulsiva, onde spiegare i fenomeni presentati dalle comete, il lavoro dello Schiaparelli è assai importante. Secondo lo Schiaparelli i fatti generalmente osservati, che costringono ad ammettere questa forza ripulsiva sono i seguenti:

1.° Il fatto medesimo della formazione delle code, le quali senza una forza diversa dalla gravitazione non potrebbero neppure incominciare il loro sviluppo, almeno nel modo che si suol osservare. Lehmann tentò di derivare la formazione delle code nel modo medesimo che si generano le maree. Ma all'obbiezione derivante dall'assenza di una coda rivolta al Sole, egli non seppe contrapporre altro, che l'ipotesi gratuita di una posizione eccentrica del centro di gravità del nucleo, cui egli volle obbligato a star sempre nella parte più prossima al Sole. Roche che diede una teoria analoga, confessa pure non esser possibile rendersi ragione della formazione delle code, senza introdurre una forza ripulsiva agente secondo il prolungamento del raggio vettore che dal Sole va alla Cometa.

2.° L'andamento che prendono le code nello spazio. Dalle ricerche di Bessel sulla Cometa di Halley, e da quelle analoghe di Pape sulla Cometa di Donati emerge l'esistenza di una forza opposta alla direzione del Sole, colla medesima certezza, con cui dal moto dei gravi lanciati obliquamente si può concludere l'esistenza d'una forza, che tende al centro della Terra. Per sfuggire a tali conseguenze bisognerebbe supporre o che per la materia delle Comete non valgano le leggi della meccanica comune, oppure che la luce delle code provenga da qualche cosa di incorporeo ed immateriale.

3.° L'esempio fornito dalla Cometa III 1862, la cui coda ciettata in direzione grandemente diversa da quella del raggio vettore, coll'allontanarsi dal nucleo si venne accostando alla direzione di questo raggio; con che l'esistenza della forza repellente sulle code non domanda più,

per essere dimostrata, alcun calcolo, ma una semplice ed evidentissima considerazione.

4.° L'andamento dei getti luminosi, che zampillano dal nucleo, e sono rigettati all'indietro a formar più tardi parte della coda. Anche qui l'esistenza d'una forza repellente è dimostrata con un fenomeno che ne rende gli effetti direttamente visibili, senza che occorra per questo alcuna sottile ricerca.

VIII.

Ricerche spettrali.

L'Annuario richiamò già in altre occasioni (1) i principii fondamentali della spettroscopia; altra volta (2) espose le conseguenze a cui condusse lo spettroscopio applicato allo studio delle comete; ora deve ricordare le osservazioni spettroscopiche eseguite all'osservatorio del Collegio romano dal padre Secchi, e dal padre Ferrari sulla grande Cometa Coggia del 1874, e pubblicate negli Atti dell'Accademia pontificia dei Nuovi Lincei (3). Lo spettro della Cometa Coggia era formato da tre nastri, o zone che dir si vogliano, delle quali la più viva era quella di mezzo nel verde. Queste tre zone non erano di una lunghezza definita, o terminate ai due lati da linee ben nette e parallele, ma apparivano continue e sfumate, terminanti in linea retta dalla parte del rosso, in forma curvilinea da quella del violetto. Le tre zone osservate appartengono al carbonio, e secondo il padre Secchi la Cometa constar doveva principalmente di ossido di carbonio in quello stato medesimo, che esso ha nell'arco elettrico.

Le osservazioni eseguite al Collegio romano confermano il fatto, che della luce inviata a noi dalle Comete una parte è luce propria; secondo Secchi è luce propria quella, che produce le zone dello spettro, mentre tutta la rimanente è più o meno luce solare riflessa. Secondo Secchi e secondo Ferrari inoltre la Cometa Coggia non presentava in tutta la sua massa punto alcuno solido, e comparabile ai satelliti di Giove ad esempio; essa era

(1) Annuario scientifico, anno VII, pag. 14.
(2) Annuario scientifico, anno IX, pag. 79.
(3) Anno XXVII. Sessione VII.

interamente gassosa, e solo un po' più condènsata verso il nucleo.

Fra i lavori di astronomia spettrale meritano singolarmente menzione quelli di Vogel, astronomo all'osservatorio di Bothkamp. Si riferiscono agli spettri dei pianeti, e rispetto a ciascuno di essi conducono a risultati abbastanza precisi e definiti.

Le righe principali dello spettro di Mercurio coincidono perfettamente con quelle dello spettro solare. Appartengono inoltre allo spettro di Mercurio alcune righe, che incontransi in quello solare nel caso soltanto in cui il Sole è prossimo all'orizzonte, e la luce sua è sottoposta ad un forte assorbimento nella nostra atmosfera. Pare quindi naturale il conchiudere da questo fatto, che Mercurio è circondato da un involucro gassoso, il quale esercita sui raggi solari un assorbimento analogo, a quello della nostra atmosfera.

La luce che Venere a noi invia è essenzialmente identica alla solare; solo incontransi nello spettro suo alcune righe identiche a quelle prodotte nella luce del Sole dall'assorbimento dell'atmosfera terrestre. Che Venere sia circondata da un'atmosfera, in alcuni suoi strati molto densa, è cosa a cui le osservazioni astronomiche hanno dato quasi fondamento di certezza; e se le righe poc'anzi accennate nello spettro di Venere sono assai deboli, ciò può provenire solamente da questo, che i raggi solari poco possono penetrare nell'atmosfera di Venere, e poco per conseguenza possono sentire l'effetto assorbente dei suoi strati più densi. Le righe prodotte dall'assorbimento della nostra atmosfera sullo spettro solare sono in massima parte dovute alla presenza del vapor acqueo nella medesima; non è quindi infondato ed inverosimile il pensare, che anche Venere porta nella sua atmosfera acqua sospesa allo stato di vapore, e che a questa sono dovuti i caratteri dello spettro suo.

Nello spettro di Marte si possono riconoscere la più gran parte delle righe proprie allo spettro solare; nella parte di esso meno rifrangibile s'incontrano però alcune righe, che non appartengono allo spettro del Sole, ma sono invece caratteristiche dello spettro di assorbimento della nostra atmosfera. Egli pare che Marte posseda un'atmosfera poco diversa dalla nostra, e ricca specialmente di vapore acqueo; egli pare inoltre, che il color rosso di Marte sia dovuto soltanto ad un assorbimento, che

i raggi azzurri e violacei soffrono nella sua atmosfera, poichè non riuscì mai a Vogel di vedere nelle parti corrispondenti dello spettro righe speciali.

Le ricerche fatte sullo spettro di Giove hanno dimostrato che la più gran parte delle sue righe coincidono con quelle dello spettro solare. Lo spettro di Giove appare però diverso da quello del Sole nel suo tratto meno rifrangibile, e fissa tosto l'attenzione una riga oscura nel rosso. Si può quindi conchiudere in generale che l'atmosfera, onde Giove è circondato, esercita sui raggi del Sole, che la attraversano, un'azione analoga, a quella dell'atmosfera terrestre, che in essa così come in questa esiste molto probabilmente vapore acqueo. Quanto alla riga oscura or ora accennata, rimane indeciso se essa sia dovuta alla presenza nell'atmosfera di Giove di una materia nella nostra non esistente, oppure derivi da ciò, che nell'atmosfera di Giove i gas costituenti abbiano fra loro un rapporto diverso da quello che nell' atmosfera della Terra.

Nello spettro di Saturno possono riconoscersi le principali fra le righe dello spettro solare; sono ad esso speciali alcune righe soltanto nel rosso e nell' arancio. Lo spettro di Saturno coincide perfettamente con quello di Giove; solo lo spettro del suo anello mostrasi da questo diverso, ed in esso incontrasi appena debolissimamente indicata la riga oscura nel rosso, caratteristica degli spettri di Saturno e di Giove.

Nello spettro di Urano poche righe poterono essere sicuramente osservate, in grazia del suo debole splendore luminoso. Senza dubbio le righe osservate provengono dall' assorbimento della luce solare in un'atmosfera che circonda il pianeta, ma qual sia la materia, che un tale assorbimento produce, non può dirsi nello stato attuale delle nostre cognizioni.

Lo spettro di Nettuno è diverso da quello del Sole, ed è caratterizzato da alcune righe larghe ed oscure di assorbimento. Esso è debolissimamente luminoso, e solo con qualche indeterminazione riescono in esso le misure spettrali; da quelle fatte però pare si possa conchiudere ad un' identità dello spettro di Nettuno con quello di Urano.

IX.

Le nebulose.

Qua e là fra le stelle s'incontrano masse di materia cosmica, d'un colore pallido, bianchiccio, simile a quello della via lattea, le quali quasi piccole nubi (nebulose) rompono l'oscurità profonda del cielo. Queste nebulose si presentano sotto tutte le forme, dalla circolare e dall' elittica fino alla più irregolare, sotto tutte le grandezze, da alcuni gradi di diametro fino a pochi secondi.

Talora col cannocchiale si vedono uscir fuori dalla massa loro stelle di grandezza diversa, talora invece vedesi verso il centro una parte più densa e luminosa, intorno alla quale, come intorno a nucleo, si raccoglie una nebbia tenue, bianchiccia, sfumante. Spesso succede con cannocchiali potenti di scomporre in istelle quello che con cannocchiali più deboli appariva come una nebbia; si vede allora un gruppo di numerosissime stelline brillare sul fondo del cielo quasi una grande isola dell'universo; altre volte la scomposizione succede in modo meno distinto ed evidente; non di rado s' incontrano nebulose assolutamente irresolubili.

Vi sono regioni del cielo specialmente ricche di nebulose; altre ne mancano interamente. Nella regione dove si radunano lo Scudo di Sobiesky, il Sagittario e lo Scorpione, nella Vergine, in Andromeda ed in Orione s' incontrano le nebulose più splendide e le più grandi.

Altre volte l'Annuario ebbe ad occuparsi di questi corpi strani (1), e lo fece indicando i risultati principali intorno alla loro costituzione fisica, ai quali finora condusse la spettroscopia. Ora trattasi di accennare a lavori d'indole diversa, aventi per iscopo immediato una precisa determinazione del luogo occupato da ogni nebulosa nello spazio. Questi lavori sono della più grande importanza scientifica, poichè da essi soltanto sarà possibile risalire ai movimenti proprii delle nebulose e dei cumuli stellari telescopici, movimenti che in sè contengono il germe delle nostre cognizioni avvenire in questo ramo dell'astronomia.

(1) Annuario scientifico, anno VIII, pag. 61.

Le posizioni di nebulose date da Guglielmo Herschel hanno un'incertezza che arriva ad uno ed anche a due minuti d'arco; quelle di Giovanni Herschel hanno l'incertezza di un secondo di tempo nell'ascensione retta, di venti secondi d'arco nella declinazione; nelle osservazioni fatte da D'Arrest a Copenhagen l'incertezza è di otto decimi di secondo di tempo in ascensione retta e di diciotto secondi d'arco in declinazione; nelle osservazioni di Laugier su 53 fra le nebulose più splendide, in quelle fatte da D'Arrest a Lipsia, e riferentisi a 200 nebulose, l'error probabile è già di sei secondi d'arco soltanto. La precisione delle osservazioni di Laugier e di D'Arrest fu superata d'assai nelle osservazioni ultimamente eseguite da Auwers a Königsberg, da Schmidt ad Atene, da Vogel a Bothkamp, da Schönfeld a Mannheim. Le posizioni date da Schönfeld nel suo lavoro, che per ampiezza ed importanza è certamente il primo fra quelli contemporanei intorno alle nebulose, l'error probabile non supera mai i due o tre secondi d'arco.

Queste considerazioni hanno persuaso il dottore Schultz, astronomo all'osservatorio dell'Università di Upsala, che, malgrado la grande difficoltà propria delle osservazioni delle nebulose, si può tuttavia raggiungere in esse una precisione non comune, e l'hanno ad un tempo indotto a dedicare alle medesime il suo tempo, ed il telescopio di tredici piedi del quale poteva disporre. Le osservazioni di Schultz incominciarono nel 1863 e riguardano 500 nebulose; non sono ancora ultimate, ma dalle medesime Schultz potè già dedurre un catalogo preliminare, che egli pubblicò (1), e che induce gli astronomi a far voti, perchè presto possa vedere la luce il catalogo definitivo.

A compiere questo capitolo rispetto alle nebulose mi rimangono solo ad accennare due fatti speciali. Il primo riguarda la nebulosa nelle Pleiadi vista per la prima volta nel 1859 dal signor Tempel, e della quale egli pubblicò in quest'anno il disegno; il secondo si riferisce alla nebulosa di Tuttle nel Dragone, della cui variabilità non si può, dopo le osservazioni fatte, oramai più dubitare.

(1) *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, volume XXXV, pag. 135.

X.

Le stelle multiple.

Altra volta l'Annuario diede un concetto generale dei sistemi stellari, formati da due o più stelle, le quali si aggirano l'una intorno all'altra, o ciò che torna lo stesso, intorno al loro centro di gravità comune, obbedendo all'attrazione reciproca delle loro masse (1). Durante il 1875 non pochi lavori videro la luce intorno alle stelle multiple. Burnahm pubblicò un nuovo e quinto catalogo di 71 stelle doppie, da lui primamente come tali riconosciute al suo osservatorio di Chicago; Burnham, Doberck, Webb, Wilson, Struve, Knolt ed altri calcolarono gli elementi delle orbite di alcune fra le principali stelle doppie, quali la *zeta* dell'Acquario, la 36 di Andromeda, la *tau* del Leone, la 61 dei Gemelli, la *eta* della Corona boreale, la 42 della Chioma di Berenice, la *b* della Corona boreale ancora, la *tau* di Ofioco, la *gamma* del Leone.

L'Annuario non potrebbe, senza cambiare l'indole sua, riferire i valori numerici degli elementi di tutte queste orbite. Io per conseguenza starò contento al cenno che appena ne ho fatto, e richiamerò invece l'attenzione del lettore sulle osservazioni di due importantissime fra le stelle multiple.

La stella *zeta* del Cancro è una tripla ben conosciuta, per la quale si hanno le osservazioni di Guglielmo Herschel nel 1781, di Guglielmo Struve fra il 1826 ed il 1836, di Otto Struve dal 1840 in poi. Guglielmo Herschel vide le tre stelle componenti questo sistema nel 1781, ed in seguito nel 1802 non riescì più che a distinguerne due fra esse; il sistema tornò ad essere riconosciuto come triplo da South nel 1825 e da Guglielmo Struve nel 1826. Si attribuisce la mancata osservazione di Herschel nel 1802 a ciò, che in sul principio di questo secolo due fra le componenti di *zeta* del Cancro passarono pel loro periclio apparente, ed erano quindi troppo vicine per essere ad una ad una osservate. Secondo Struve, delle tre stelle componenti il nostro sistema l'una A è di quinta grandezza, l'altra B ha una grandezza data dal numero 5,7 e

(1) Annuario scientifico, anno IX. pag. 28

l'ultima C è paragonabile ad una stella di grandezza uguale a 5,3; tutte e tre sono di color giallo, ed hanno uno splendore leggermente variabile; tutte e tre hanno uno stesso movimento proprio, in grazia del quale in un secolo percorrono un breve arco di 15 secondi e due decimi. L'identità di questi moti proprii autorizza a pensare che le tre stelle sono fisicamente connesse, e formano un vero e speciale sistema dell'Universo; dalle osservazioni esistenti Struve dedusse l'orbita della B intorno all'A, ed in un diagramma speciale rappresentò le posizioni delle tre stelle rispetto al centro ottico fra A e B, centro che egli poi suppose o fisso o trasportato nello spazio da un movimento uniforme. Ma a questo proposito io non posso continuar oltre, e devo rimandare il lettore, vago di maggiori notizie, alla Memoria originale di Struve.

Nel 1874 io richiamai l'attenzione del lettore sopra il satellite di Procione, che Otto Struve osservato aveva durante il 1873 col potente rifrattore dell'osservatorio di Pulkowa. (1). L'osservazione era importantissima e per sè medesima, e perchè confermava un lavoro teorico anteriore del professore Auwers, nel quale questi attribuiva le particolarità notate nel movimento di Procione ad un corpo ignoto, che intorno gli si aggirava. Essa aveva però bisogno di essere ulteriormente ripetuta. Nel marzo e nell'aprile del 1874 Struve potè riosservare il cercato satellite, e dalla nuova serie delle sue osservazioni rimangono splendidamente confermate e le previsioni teoriche di Auwers, e le anteriori osservazioni di Struve. Un solo dubbio rimane a questo proposito nella mente, ed è che il satellite di Procione non fu, malgrado ripetute ricerche, visto ancora col grandissimo rifrattore di Washington avente un'apertura di quasi 70 centimetri, ed a quanto dicono, un grande potere di penetrazione.

L'osservazione delle stelle multiple è coltivata con molto amore in Italia. Durante il 1875 comparvero nelle *Astronomische Nachrichten* alcune fra le pregiatissime misure eseguite dal barone Dembowski al suo osservatorio di Cassano Magnago, negli Atti dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli le misure di angoli di posizione di alcuni sistemi di stelle multiple eseguite dal professore Arminio Nobile astronomo all'osservatorio di

(1) Annuario scientifico, anno X, pag. 26.

Capodimonte, negli Atti dell'Accademia Pontificia dei nuovi Lincei la terza serie delle misure micrometriche di stelle doppie fatte all'equatoriale del Collegio Romano dal padre Stanislao Ferrari (1).

XI.

Miscellanee.

Piccoli pianeti — Catalogo di Melbourne — Abd-Al-Rahman Al-Sûfi — Corrispondenza fra Oriani e Piazzi — Astronomia meteorica — Riforma degli osservatorii astronomici in Italia.

Il numero dei piccoli pianeti crebbe nel 1875 di quindici. Erano 138 quelli scoperti all'epoca in cui fu scritto l'ultimo volume dell'ANNUARIO; subito dopo venne la notizia dei due piccoli pianeti (139) e (140) trovati il primo da Watson il 10 ottobre del 1874, il secondo pochi giorni dopo da Palisa il 13 del mese stesso, ed in questo momento i piccoli pianeti conosciuti sommano a 155.

Il piccolo pianeta (141) fu trovato il 13 gennaio 1875 da P. Henry all'osservatorio di Parigi; il (142) da Palisa all'osservatorio di Pola il 28 gennaio; il (143) ancora da Palisa il 23 febbraio; il (144) da Peters all'osservatorio di Clinton il 5 giugno; il (145) pure da Peters il 6 giugno; il (146) da Borelly all'osservatorio di Marsiglia l'8 giugno; il (147) da Schulhof all'osservatorio di Vienna il 15 luglio; il (148) da P. Henry all'osservatorio di Parigi il 7 agosto; il (149) da Perrotin all'osservatorio di Tolosa il 21 settembre; il (150) da Watson all'osservatorio di Ann-Arbor il 19 ottobre; il (151) da Palisa il primo novembre; il (152) da P. Henry il 2 novembre; il (153) da Palisa il 2 novembre stesso; il (154) da Henry il 6 novembre; il (155) da Palisa il giorno 8 di novembre. Per quest'anno basti questa lunga enumerazione di scoperte; darò nel volume prossimo gli elementi delle orbite di questi pianeti, continuando i quadri

(1) Era già scritto questo capitolo quando il professore Nobile pubblicò una seconda Memoria col titolo: *Saggio di un nuovo metodo per l' osservazione delle distanze scambievoli delle stelle multiple.*

numerici contenuti nei volumi già pubblicati dell'Annuario.

Ellery, direttore dell'osservatorio di Melbourne in Australia, e White, astronomo dell'osservatorio stesso, pubblicarono un catalogo di 1227 stelle osservate fra il 1863 ed il 1870. È un catalogo importante e per la precisione delle osservazioni sulle quali riposa, e perchè offre modo di paragonare, per alcune stelle visibili dai due emisferi terrestri, le posizioni osservate nell'emisfero australe con quelle osservate nell'emisfero boreale. Da questo paragone dipende la soluzione di alcuni dubbii, ai quali l'Annuario accennò già altra volta (1), e sotto questo punto di vista il catalogo di Melbourne viene a colmare in parte una lacuna, che si spera di veder presto scomparire in grazia dei lavori così bene avviati degli osservatorii di Melbourne stesso e del Capo di Buona Speranza.

Schjellerup, astronomo dell'osservatorio di Copenhagen, pubblicò negli Atti dell'Accademia imperiale delle scienze di Pietroburgo un grosso ed importante volume, contenente la traduzione in lingua francese di una descrizione delle stelle fisse, fatta, verso la metà del decimo secolo dell'èra nostra, dall'astronomo persiano Abd-Al-Rahman Al-Sûfi. Quest'astronomo nacque nel 903 a Rai, luogo a levante di Teheran, e morì nel maggio del 986. Fu in grande favore presso Adhad-al-Davlat, della famiglia reale di Persia, e per lui appunto scrisse l'opera ora tradotta da Schjellerup.

La traduzione dell'astronomo danese fu fatta sopra un manoscritto conservato nella Biblioteca reale di Copenhagen, che cadde nelle mani di Niebuhr nel 1763, ed è la copia fatta nel 1601 di altro manoscritto direttamente copiato dall'esemplare di Sûfi. Schjellerup aveva già ultimata la sua traduzione, quando potè consultare un'altra copia dell'opera di Sûfi esistente nella Biblioteca imperiale di Pietroburgo, e dove egli trovò differenze fra gli esemplari consultati lo accenna in annotazioni speciali poste in calce alla propria traduzione.

Questa descrizione di stelle fatta da Sûfi, sebbene fondata sopra quella di Tolomeo, non ne è però una semplice traduzione. Tutte le stelle contenute nel catalogo di Tolomeo vengono minutamente esaminate da Sûfi e rispetto alla posizione loro, e rispetto alla grandezza. Se-

(1) Annuario scientifico, anno IX, pag. 17.

condo Schjellerup, in questa disamina Sûfi portò uno spirito scientifico di primo ordine, ed usò d' una critica acuta e severa; secondo Schjellerup, la descrizione del cielo data da Sûfi merita la più grande confidenza, e costituisce un'opera che per nove secoli rimane senza rivali, e che può essere paragonata soltanto alla Nuova Uranometria verso la metà di questo secolo pubblicata dall'illustre Argelander, rapito appunto alla scienza quasi ottuagenario nell'anno appena scorso.

Schjellerup fa precedere alla traduzione letterale dell'opera di Sûfi una tavola sinottica dell'intensità luminosa delle stelle principali secondo Tolomeo od Ipparco, secondo Sûfi e secondo Argelander. È un lavoro di pura compilazione, ma importantissimo, e che sarà certo consultato da quanti vogliono fare studii sulla variabilità delle stelle visibili ad occhio nudo.

I Direttori degli osservatorii astronomici di Palermo e di Milano pubblicarono per ordine del Ministro dell'istruzione pubblica la corrispondenza astronomica fra Giuseppe Piazzi e Barnaba Oriani. Non mi pare ch'essa abbia l'importanza di quella fra Bessel ed Olbers, oppure di quella fra Gauss e Schumacher; ma il pubblicarla fu un'idea felicissima, poichè in essa noi impariamo a meglio conoscere i due maggiori astronomi che l' Italia abbia avuto nella prima parte di questo secolo, e per essa noi assistiamo quasi alla scoperta del primo piccolo pianeta, Cerere, e alla fondazione dell' osservatorio astronomico di Capodimonte a Napoli.

L'Astronomia meteorica, dopo di avere nel 1866 trovato nelle speculazioni di Schiapparelli i suoi principii fondamentali, entrò per intero nel numero delle scienze di osservazione, e ne prese tutti i caratteri. Non sono pel momento possibili in essa nuovi e grandiosi principii; essa abbisogna solo di osservazioni continuate, pazienti, precise, dalle quali sia possibile in seguito risalire a nuovi fatti ed a nuovi rapporti.

A queste osservazioni attendono con molta attività e gli Italiani, e i Francesi, e i Tedeschi, e gli Inglesi. Si spiano con occhio attentissimo le traiettorie delle cadenti in cielo, si cercano i punti dai quali le medesime paiono irradiare (radianti); si indaga se questi radianti abbiano qualche rapporto coi punti nodali delle comete conosciute, e si stabilisce così quali sciami meteorici e quali comete formino un solo complesso, un medesimo sistema.

È noto ad esempio che lo sciame delle Perseidi di agosto è strettamente congiunto alla Cometa III del 1862; le Perseidi furono nel 1875 assai osservate; Wolf ritiene che le medesime crescono ogni anno di intensità e di numero, e che noi ci avviciniamo rapidamente al tempo in cui esse ci si mostreranno nel loro splendore massimo; il prossimo anno ci dimostrerà se questo tempo sia già arrivato, e se sia possibile determinare un periodo di rivoluzione in questo sciame di meteore, il quale, quantunque sparso e diffuso lunghesso l'orbita sua, pare tuttavia abbia un punto di massimo condensamento.

Il mese di novembre, distinto fra tutti per le splendide pioggie meteoriche in esso avvenute nel 1867 e nel 1872, passò in questi ultimi anni senza offrire fenomeni, che pur da lontano possano richiamare gli sciami di meteore, intimamente congiunti colla sola Cometa osservata nel 1866, e colla Cometa periodica di Biela. Questo fatto trova la sua spiegazione naturale nella teoria delle cadenti, ma ciò nullameno importa assai al progresso di questo ramo dell'Astronomia, che gli osservatori non distolgano l'attenzione loro dalle osservazioni di cadenti nel novembre.

Sono degne di nota le osservazioni spettroscopiche fatte sulle meteore da Konkoly. Egli potè osservare lo spettro della striscia luminosa tracciata in cielo da una brillante meteora del 1873, osservò ancora nel 1874 gli spettri di alcune fra le Perseidi. Trovò nei medesimi distintissime le linee del sodio e del magnesio; altre linee osservate negli spettri delle meteore potè egli ottenere artificialmente e col tubo di Geissler ripieno di carburo di idrogeno, o facendo bruciare in una fiamma di alcool piccoli frammenti di ferro, misti a piccolissima quantità di rame.

L'Annuario ebbe già ad occuparsi altre volte degli osservatorii astronomici europei, pure accennando agli Italiani (1). Il professore Tacchini, astronomo all'osservatorio di Palermo, pubblicò nel 1875 un elaborato lavoro sugli osservatorii astronomici italiani, nel quale, dopo di avere considerate attentamente le condizioni speciali dei medesimi, propone un intero progetto di riforme. Si può dissentire dalle idee del professore Tacchini in qualche particolare che riguardi questo o quell'osservatorio, que-

(1) Annuario scientifico, anno XI, pag. 15.

sta o quella proposta, ma non gli si può negare il merito sommo di avere saputo scuotere per un momento l'indifferenza olimpica in mezzo a cui viveva in questi anni l'Astronomia, e di avere sovr'essa chiamata l'attenzione del Governo.

Il Governo radunò ad esaminare le proposte del Tacchini una Commissione formata dai Direttori di tutti gli osservatorii astronomici italiani; quali conseguenze possano in avvenire produrre le riunioni dei nostri principali astronomi a Palermo, quali decisioni le medesime abbiano potuto ispirare al Governo, naturalmente noi non lo sappiamo; lo potremmo forse immaginare, ma immaginatolo, non avrebbe importanza alcuna il dirlo. Aspettiamo i fatti, e facciamo voti che essi riescano favorevoli allo svolgimento dell'Astronomia in Italia.

II. - FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI

Professore di Fisica all'Istituto Tecnico in Milano
e di Fisica Tecnologica all'Istituto Tecnico Superiore

I.

Fenomeni di adesione apparente.

Tra le prove che si sogliono dare nei trattati dell'adesione tra i corpi solidi, v' ha quella della resistenza che oppongono al distacco due dischi piani che si siano fatti combaciare. Anzi il peso appena sufficiente a separare i due dischi viene d' ordinario assunto come misura dell' adesione che tra loro si esercita.

Il professore Stefan di Vienna, esaminando sottilmente il fenomeno, ha mostrato che piuttosto che all' adesione esso deve attribuirsi a uno sbilancio di pressioni. Rimarcò difatti lo Stefan che tra due piatti messi a contatto rimane sempre compreso uno strato d' aria di spessore piccolo bensì, ma sempre tale da condurre ad attribuire all' attrazione molecolare un raggio d'attività molto maggiore di quello che è indicato da tutti gli altri fenomeni. L' adesione apparente, come la chiama Stefan, si manifesta similmente tra due lastre piane affacciate l' una all' altra sott' acqua fino ad un millimetro di distanza, il che esclude perentoriamente qualunque idea di attrazione molecolare tra le faccie che si prospettano. Per dimostrare questo fatto Stefan si valse di due lastre di vetro di cui una fermò in una vasca di acqua, l' altra sospese sotto uno dei piatti d'una bilancia, equilibrandola con una tara sull' altro piatto e curando che i piani affacciati delle due lastre fossero affatto orizzontali. Sulla lastra ferma si posavano tre pezzetti d' uno stesso filo metallico di noto diametro, quindi si calava l' altra fino ad appoggiarsi su di

questi, e stabilito il bilico, si cercava il sopracarico da porsi sull'altro piatto per determinare la separazione delle lastre.

Variando il diametro dei fili e quindi l'intervallo tra le lamine, operando in vari liquidi e nell'aria, Stefan constatò che il distacco in generale può essere prodotto anche da una forza piccolissima, ma che il tempo necessario a crescere di una data frazione l'intervallo primitivo tra le lastre è tanto maggiore quanto minore è la forza adoprata, ed è, a parità delle altre condizioni, maggiore in seno a un liquido che nell'aria.

Per esempio, sperimentando sott'acqua con due dischi del diametro di 155 millimetri, tenuti a un decimo di millimetro di distanza, l'intervallo col sopracarico di 1 grammo, crebbe di $0,^{mm}01$ in un minuto e mezzo e di $0,^{mm}1$ in 7 minuti.

Il tempo occorrente ad aumentare di una data frazione la primitiva distanza, a parità di questa e del fluido circostante, apparve inversamente proporzionale allo sforzo impiegato per la separazione; a parità di quest'ultimo risultò tanto maggiore quanto minore era l'intervallo originario e prossimamente nella ragione inversa del suo quadrato. Tenendo eguali le distanze, lo sforzo ed il fluido, il tempo in discorso si mostrò proporzionale alle quarte potenze dei raggi dei dischi, ed infine, tenute le stesse tutte le altre circostanze, ma cambiando i liquidi, i tempi considerati riuscirono proporzionali a quelli dell'efflusso del medesimo liquido lungo uno stesso tubo capillare sotto la medesima pressione.

Esclusa l'idea d'un effetto di adesione, Stefan propose la seguente teoria del fenomeno. Supponiamo i due piatti in contatto e consideriamo il momento in cui comincia ad agire la forza che li disgiunge: appena che il loro intervallo verrà accresciuto anche d'una quantità minima, il fluido interposto si troverà dilatato e perciò scemerà la pressione interna tra le due lastre. Però tra l'eccesso momentaneo della pressione esterna e la forza separatrice non potrà stabilirsi equilibrio, perchè, causa lo stesso sbilancio prodotto nelle pressioni, dell'altro fluido accorrerà tutt'all'intorno fra i piatti, scemando colla differenza della densità, anco quella delle pressioni; la forza separatrice prevarrà tosto da capo e produrrà un altro minimo allontanamento seguito da somiglianti effetti, e così procederanno le cose fino al distacco completo.

II.

Calore sviluppato dalla percossa.

Mentre si stava battendo nelle officine del signor Farcot a Parigi, la spranga di platino ed iridio (lega di Deville e Debray) per foggiarne un metro campione, si ebbe opportunità di esaminare un fenomeno curioso da cui si può apprendere qualche cosa intorno ai fenomeni molecolari dei corpi solidi.

È un fatto notissimo che nell'atto di una percossa, convertendosi in calore la forza viva meccanica che d'un tratto viene distrutta, si ha uno sviluppo di calore proporzionato a quest'ultima. Mentre dunque si stava battendo quella spranga calda sull'ancudine accadde di osservare che il calore estrinsecato ad ogni colpo si manifestava in tratti di foco sulle sue faccie. Il fatto attrasse l'attenzione del signor Tresca, direttore del Conservatorio d'Arti e Mestieri, il quale lo esaminò attentamente.

Allorchè si batte con un pesante martello una sbarra di metallo per allungarla, facendola scorrere intanto sopra una ancudine di forma corrispondente alla testa del martello, ciascun colpo vi produce di sopra e di sotto una comtrazione simmetrica, cosicchè la sbarra assume la figura d'una serie di sporgenze separate da brevi tratti piani. Sono appunto codesti tratti, i quali si formano sulle due faccie orizzontali della spranga davanti e dopo ciascuna impronta del martello, che ad un certo momento della percossa appaiono riuniti, quelli disopra con quelli disotto, da linee luminose in forma di X che si disegnano sulle faccie verticali. Perchè però siffatte linee abbiano a mostrarsi è mestieri che la sbarra abbia una certa temperatura: allora esse appaiono immancabilmente nell'istante della percossa, ma non svaniscono subito; anzi durano tanto che si è potuto scorgerne ad una volta fino a sei, prodotte da sei distinti colpi di martello. L'intreccio delle linee di foco viste contemporaneamente rende l'aspetto di due serie di rette parallele che si intersechino a vicenda.

Appoggiandosi ai risultati delle sue ricerche sullo « scorrimento dei corpi solidi » il signor Tresca non esita ad affermare che la zona che si rende luminosa è quella

lungo cui principalmente scorre la materia nel momento in cui ha luogo il cambiamento di forma.

Benchè il fenomeno possa prodursi con qualunque altro metallo, la lega che qui si stava lavorando presentava un complesso di condizioni eccezionalmente favorevoli alla sua manifestazione. E sono: la straordinaria durezza della medesima alla temperatura del rosso cupo, per cui si richiede a produrvi una medesima distorsione almeno altrettanto lavoro che coll'acciaio, e la piccolezza del suo calore specifico che deve rendere intensissimi i fenomeni termici dipendenti dalla conversione del lavoro in calore. Si aggiunga che la lega è più omogenea del ferro, che è dotata d'una tal quale trasparenza per cui si crederebbe di potere scernervi il color rosso fino ad una certa profondità; da ultimo che non dà luogo a trasudamento di sostanze estranee, nè ad ossidazione superficiale.

III.

Velocità del suono nei liquidi.

Un apparecchio consimile a quello ideato da Kundt per misurare la velocità del suono nei diversi gas, descritto nell'Annuario del 1867, anno IV, pagina 113, venne adoperato dallo stesso Kundt e da Lehmann per misurarne la velocità nei liquidi.

Si rammenti che quell'apparecchio si componeva essenzialmente di una canna di vetro chiusa ai due capi da due tappi di caucciù l'uno fisso e l'altro scorrevole a sfregamento duro per modificare secondo il bisogno la lunghezza della colonna gasosa in vibrazione. Traverso il tappo fisso era introdotto nella canna, secondo il suo asse, uno stretto tubo di vetro, ricinto al capo interno da un turacciolo che riempiva quasi la sezione della canna. Sfregando il tubo con un panno umido o cosperso di colofonia, si eccitano delle vibrazioni nella canna in forza delle quali il detto turacciolo ed il tappo che gli sta di fronte alternamente si accostano e si allontanano, battendo così a regolari intervalli le opposte basi della colonna fluida compresa tra loro. Il gas entra quindi ancor esso in vibrazione e la colonna interna si divide in tronchi eguali separati da piani nodali, la cui posizione si rende evidente preparando sparsa nella canna della fina polvere di

licopodio o della raspatura di sovero o dell'acido silicico. La lunghezza delle onde sonore nel gas, che si desume dalla distanza dei nodi, non dipende che dall'altezza del suono prodotto e dalla velocità del suono nel gas sperimentato, e questa è perciò tosto nota quando si sappia la prima. Si è detto in quell'ANNUARIO, con quale leggera modificazione, l'apparecchio si presti anche alla determinazione della velocità del suono nei corpi solidi.

Il nuovo apparecchio per misurare la velocità del suono nei liquidi, consiste pure in una larga canna CD (fig. 1) destinata a contenere il liquido, chiusa in D dal proprio fondo e colla boccaturata a buona tenuta in C da un tappo di caucciù, il quale serra fortemente un tubo di vetro AB che, come prima, penetra per un tratto nella canna. I tubetti muniti di chiavetta che si scorgono allato della canna servono ad introdurvi l'acqua o l'altro liquido che si cimenta, e che deve riempirla completa-

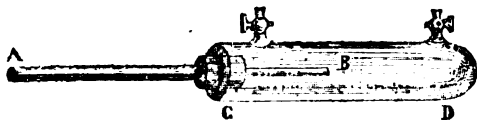



Fig. 1. Apparecchio Kundt e Lehmann per misurare la velocità del suono nei liquidi.

mente; a questo intento giova che lo si faccia bollire per scacciarne l'aria. La polvere destinata a raccogliersi sui nodi deve naturalmente essere più pesante di quella che si adopera per i gas. Serve egregiamente della polvere di ferro finissima.

Impegnando l'altro estremo del tubo AB in una canna simile piena d'aria, dove sia sparsa della polvere di licopodio e sfregando il tubo nel mezzo si eccitano simultaneamente le vibrazioni da una parte nel liquido e dall'altra nell'aria. Dagli intervalli tra i mucchietti delle due polveri si ha così facilmente il rapporto delle velocità di propagazione del suono nell'uno e nell'altra; quindi conoscendo quest'ultima se ne deduce il valore assoluto della prima.

La velocità di propagazione del suono nell'acqua calcolata in base alla sua elasticità è di m. 1437, ad 8° C. — Colladon e Sturm nei loro sperimenti sul lago di Ginevra la trovarono di m. 1435 pure ad 8° C. — Gli sperimenti

di Kundt e Lehmann mostrarono che questa velocità, quando l'acqua sia compresa in tubi è notevolmente affetta dalla larghezza di questi e dallo spessore delle loro pareti. Così in una canna larga 28^{mm},7 e colle pareti grosse 2^{mm},2 risultò di 1040,4 a 18° C, ed in una canna larga 14 millim. e colle pareti grosse 5 millim. essa risultò di 1382^{m}2, a 22° C; non può dunque la colonna liquida racchiusa considerarsi come una verga solida libera all' intorno.

IV.

Attrazioni e repulsioni prodotte da radiazioni termiche.

Si prenda un tubo di vetro lungo un 45 centimetri e vi si soffi ad un capo un palloncino di 7 ad 8 centimetri di diametro; nel centro di questo si sospenda in bilico, mediante un filo di bozzolo, una sottile verghetta di vetro la quale porti attaccato ad un estremo un disco od un globetto di midollo di sambuco, oppure di sovero, d'avorio od anche di metallo. Si faccia nell'apparecchio il miglior vuoto possibile coll'aiuto d'una pompa di Sprengel, poi lo si chiuda ermeticamente. — Se allora si toccherà il palloncino con un dito si vedrà respinto l'indice di 90°, e se al dischetto od alla pallina di questo si volgerà un pezzo di ghiaccio si potrà trascinarselo dietro come un ago magnetico a cui si presenti una calamita.

Adoperando un pallone alquanto grande, dove siasi fatto il vuoto con molta cura, e presentando all'indice la fiamma d'una candela a cinque centimetri di distanza dal pallone si vede che la verghetta comincia ad oscillare, crescendo gradatamente l' ampiezza delle oscillazioni, fino ad eseguire rivoluzioni complete. Crescendo intanto la reazione elastica del filo a cui è raccomandato, quando questa prevale, l' indice gira a ritroso finchè il filo si torce fortemente in senso opposto; poi torna a rotare nel verso di prima e così innanzi e indietro con molta regolarità finchè non si allontani la fiamma.

Con questi ed altri curiosi sperimenti Crookes intese a dimostrare che le radiazioni termiche esercitano attrazione sopra un indice sospeso nell'aria e ripulsione quando sia sospeso nel vuoto; nel primo caso l'attrazione cresce colla densità dell' aria confinata nel pallone.

I risultati furono i medesimi circondando il pallone d'un inviluppo e riempiendo l'intervallo di fluidi diatermici, come pure facendo il vuoto anche in quest' ultimo.

Per misurare con precisione gli effetti osservati il signor Crookes compose varii apparecchi di cui uno dei migliori è il seguente: si immaginino due canne di vetro riunite ad angolo retto in modo da presentare l'aspetto d'un T capovolto; nel pezzo verticale è sospeso secondo l'asse un filo finissimo di vetro che sorregge in bilico un' asticciola orizzontale di vetro disposta secondo l'asse dell'altro pezzo, il quale è chiuso alle estremità. Dove il filo si attacca all' asticina vi è applicato uno specchietto, destinato a riflettere sopra una scala opposta un filo di luce ricevuto in direzione costante, per misurare con esattezza le oscillazioni dell'asticina, e ad un capo di questa si appendono i corpi su cui si vuol sperimentare l'effetto delle radiazioni. Affine di intercettare le radiazioni estranee alle cimentate, si fascia l'apparecchio di bambagia per uno spessore di 15 centimetri, appoggiando esteriormente su di essa una doppia fila di bottiglie piene d' acqua in contatto tra loro; non si lascia così scoperto che lo spazio necessario per ricevere la radiazioni che si sperimenta e per osservare lo specchietto.

Si adoperarono come sorgenti delle radiazioni un filo di magnesio ardente, la fiamma d' una candela, delle foglie di rame scaldate a 400° od a 100°, facendone cadere sull' apparecchio la radiazione sia direttamente sia traverso varii corpi, p. es., traverso un cristallo di rocca grosso un paio di centimetri, una lastra di salgemma grossa 42 millim., una di quarzo affumicato, varie lastre di vetro bianche e verdi di diverso spessore, uno strato d' acqua grosso 8 millim., uno di allume grosso 5 mill. una lamina di spato calcare dello spessore di 27 millim. del solfato ammonico di rame opaco per i raggi al disotto della riga E, e dell' altro opaco a quelli al disotto della G.

Codeste sperienze hanno insegnato che la ripulsione è esercitata non solo dalla radiazione puramente termica od oscura ma anche dalle altre e si potè constatare persino l' efficacia dei raggi ultravioletti.

L'apparecchio descritto si trovò dotato d' una squisitezza molto superiore a quella di un termomoltiplicatore ordinario, perchè quest' ultimo non accusa la radia-

diversi di foggia e di dimensioni; alcuni cilindrici, con o senza rigonfiamenti, lunghi da 152 a 203 mm. e larghi da 38 a 50 millim., altri a sferoide allungata coll'asse maggiore di 152 millim. e col minore di 76 millim.; i fili tra cui doveva passare la corrente, o termini dei reofori, erano alcuni di alluminio, altri di magnesio ed altri di palladio, ora diritti e secondo l'asse dei vasi, ora piegati ad anello trasversalmente a questi. Uno dei tubi più frequentemente adoperato era lungo 203^{mm},2 e conteneva sei di tali anelli fatti con filo d'alluminio grosso 1^{mm},6, e di diametro variabile da 9^{mm},5 a 31^{mm},7; tra un anello e l'altro eravi un intervallo di 25^{mm},4, e ciascuno di loro si attaccava ad un filo di platino suggellato nel vetro del tubo da cui sporgeva lateralmente, per poterlo mettere all'uopo in connessione colla pila.

I detti termini si ponevano alle volte in relazione con condensatori di varia foggia, per es., costituiti da fogli di carta imbevuti di paraffina ed alternati con fogli di stagnola, oppure con spirali di filo di rame dello spessore di 1^{mm},6 coperto da due fogli di guttaperca dello spessore di 0^{mm},8: ciascuna elica conteneva due fili lunghi 159 metri ciascuno ed avvolti l'uno allato dell'altro.

Congiungendo semplicemente i reofori della batteria coi fili d'uno di questi tubi, si vedevano avvilupparsi d'una nebulosità di mite chiarore (massime quello connesso al polo zinco), a strati concentrici di varia intensità; però il più delle volte non vi appariva stratificazione trasversale e solo di rado se ne scorsero dei rudimenti. Scegliendo i tubi che non presentavano traccia di tale stratificazione, e collegando coi reofori qualche condensatore spiccava tosto distintissima la stratificazione. La fig. 2 presenta lo schema della disposizione: *sz* figura la pila, *s* il polo d'argento, *z* quello di zinco; V il tubo sperimentato, AA, BB, rappresentano i due fili d'un condensatore ad eliche messi ad un capo in relazione coi poli. Codesti fili isolati tra loro dalla guttaperca che li avvolge, si comportano come le armature d'una boccia di Leida: ad intervalli di tempo, brevi ma finiti, il condensatore si scarica sul tubo, aumentandovi momentaneamente l'intensità della corrente. La capacità del condensatore e la distanza tra i capi liberi si regolano in modo da evitare ogni interruzione di corrente nonchè ogni scarica esplosiva tra questi.

I periodici rinforzi della corrente nel tubo sembrano

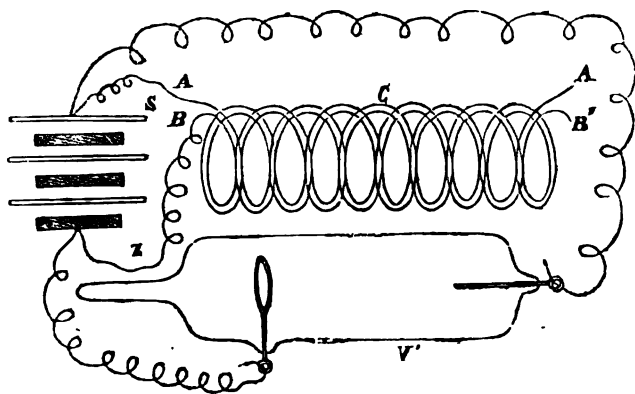
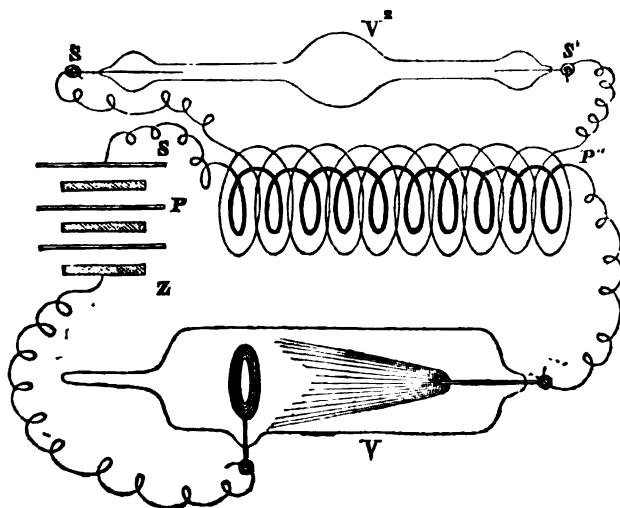



Fig. 2.

F g. 3

produrvi una interferenza di onde elettriche opposte con nodi di maggiore resistenza nel mezzo del tubo, che sarebbero accusate dalla stratificazione.

In un altro sperimento si adoperò come condensatore un piccolo rocchetto di induzione del quale si introdusse

la spirale primaria PP'', fig. 3, nel circuito del tubo V e la secondaria SS'' si collegò agli estremi d'un tubo di Geissler V^2. Allora non si ebbe mutamento nell' aspetto della scarica in V, i cui fili rimasero circondati dalla solita nebulosità; nel tubo V^2, poi, non si ebbero fenomeni luminosi che all' aprire ed al chiudere del circuito primario PP''.

Congiungendo in seguito i poli dell'elettromotore colle

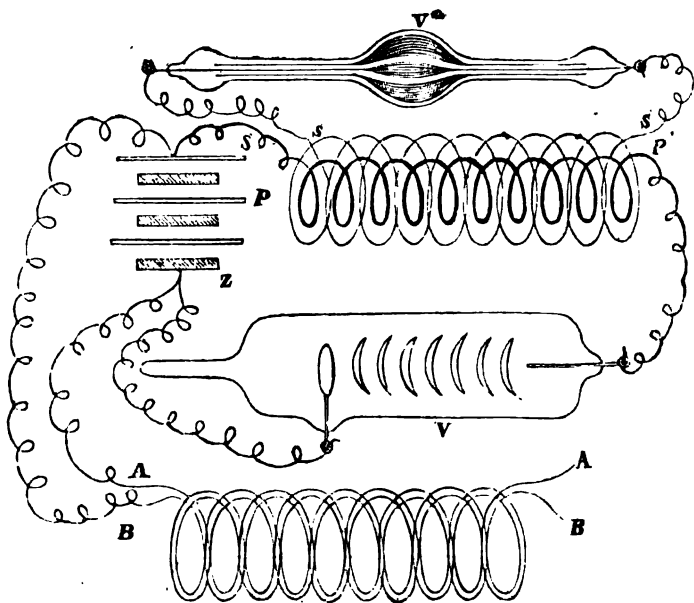



Fig. 4.

eliche AA^1, BB^1 del condensatore di prima, fig. 4, apparve tosto la stratificazione in V e si fece luminoso il tubo V^2, mostrando così una periodica fluttuazione nel tubo V^2 correlativa alla stratificazione.

Quando si produce la stratificazione in un gas diradato mediante un rocchetto di induzione munito d' un interruttore ordinario si avverte che le strie sono spesso distribuite irregolarmente e malferme nella loro giacitura. Spottiswoode, sospettò che ciò dipendesse specialmente

da imperfezione del reotomo, e fece quindi adattare un interruttore di sua invenzione, costituito da una verga d'acciaio i cui moti erano comandati da una piccola elettromagnete indipendente, ad un rocchetto di induzione di 15 centimetri di lunghezza capace di dare scintille lunghe 28 centimetri. Il rocchetto si attuava o con sei grandi coppie di De la Rue a cloruro d'argento, o con dieci o venti piccole di Leclanché o più spesso con 120 di quest'ultime, ripartite in sei gruppi in modo da costituire sei coppie di resistenza interna 20 volte minore di quella d'una singola coppia.

Col nuovo reotomo vennero constatate interessanti particolarità; si notò che in moltissimi tubi, specialmente se contenenti idrocarburi, le strie invece di essere aspre al contorno e sfaldate, irregolarmente distribuite ed instabili, avevano contorni morbidi e tondeggianti, erano tra loro equidistanti e ferme nelle rispettive posizioni. Avvenendo che colla rapidità delle oscillazioni si cambiasse la nota musicale prodotta dall' interruttore, si modificava tosto l' aspetto delle strie succedendo alla prima un'altra serie non meno stabile e regolare. E la fermezza delle strie venne constatata anche allorquando la nota prodotta dal reotomo era accompagnata da uno stridore; segno che avvenivano allora due serie di contatti secondo due periodi distinti, finchè almeno lo stridore si manteneva uniforme. Per l' opposto una repentina alterazione nel gioco del reotomo accusata da un subitaneo cambiamento di tono, era accompagnata da un' alterazione nelle strie.

Le scariche producenti la stratificazione sono il più delle volte quelle dovute alle aperture del circuito primario; ma può succedere, massime quando si fa udire il rumore stridente, che delle correnti di chiusura siano abbastanza intense da dar luogo a scariche visibili. Allora le strie prodotte dalle seconde correnti si alternano con quelle delle prime cadendo negli intervalli tra queste; qualunque disturbo in un sistema di strie affetta egualmente l' altro, cosicchè le due serie si spostano insieme come un tutto rigidamente connesso. Osservandole in uno specchio fatto rotare con celerità, si riconosce di leggeri che le due serie si alternano non solo nella giacitura, ma anche nel tempo, non apparendo l' una che alla completa estinzione dell' altra, e se coll' intervento d' una magnete si separano più o meno l' una dall' altra, spingendole verso i lati opposti del tubo, non cessa per questo il le-

game notato tra loro. Tutto ciò che allora pare osservarsi si riduce a una tendenza, nelle strie d'una serie, a piegarsi verso le altre, risultandone una specie di intreccio.

Perchè le strie delle due correnti indotte s'alternino invece di coincidere è finora troppo difficile a dirsi.

Sebbene il sistema delle strie non venga modificato che da irregolarità nei movimenti del reotomo, pure si ebbe molte volte a notare tanto da Gassiot come da Spottiswoode, un movimento d'insieme di tutta la serie, ora dal polo positivo al negativo, ora nella direzione contraria. La direzione e la velocità di questo scorrimento si ponno variare introducendo delle resistenze sia nel circuito primario, sia nel circuito secondario del rocchetto, oppure mettendo il tubo sotto l'influenza di una potente magnete. Da molti e svariati sperimenti fatti da Spottiswoode sarebbe risultata la legge che, essendo da principio stazionaria la serie delle strie, un aumento di resistenza determina lo scorrimento dal polo positivo al negativo, ed una diminuzione di resistenza è seguita dall'effetto contrario. Una variazione di 3 a 4 omadi in generale e di 1 a 2, nelle migliori condizioni, basta a produrre il fenomeno; avverta però, chi volesse ripetere lo sperimento, di procacciare che le variazioni di intensità della corrente dipendenti da quelle della resistenza non affettino l'interruttore rendendone ineguali i contatti, perchè allora ne nascerebbero dei disordini nella serie delle strie che complicherebbero e maschererebbero il fenomeno.

Quando avvenga il trasporto della serie delle strie non se ne alterano nè gli intervalli tra l'una e l'altra, nè il numero; di solito però una o due di loro rimangono aderenti al polo positivo, e quando la colonna si move in una o nell'altra direzione, la stria che si trova alla testa, nella direzione del movimento, diminuisce rapidamente di chiarezza e scompare prima di aver corso uno spazio eguale all'intervallo tra una stria e l'altra. Intanto alla coda della serie spunta una nuova stria, dapprima pallida e sfumata che cresce di chiarore nell'avanzarsi fino a pareggiare le altre nell'atto di raggiungere il posto che occuperebbe l'ultima della serie se questa fosse ferma.

La velocità del movimento può riuscire assai variá; può essere tanto lenta che le descritte particolarità si possano seguire a tutt'agio, e può essere invece così rapido il succedersi delle strie da non permettere di distin-

guerle e far sembrare il tubo uniformemente illuminato; però in tal caso basta osservare il tubo in uno specchio rotato con opportuna celerità per constatare l' esistenza della stratificazione e il movimento delle strie.

Anche le dimensioni del tubo su cui si sperimenta hanno grande influenza in questo fenomeno. In quelli molto lunghi in confronto del loro diametro, si dà spesso che la colonna degli strati si divida in segmenti alcuni fermi, altri scorrenti sia nell'una, sia nell'altra direzione; lo stesso può succedere anche nei tubi più larghi, nei quali le strie paiono dotate di maggiore mobilità. I punti di separazione tra quei segmenti o nodi, come si ponno chiamare per analogia coi nodi acustici, tengono però una giacitura costante finchè non si modifichino o la corrente o la pressione. La condizione dei singoli tronchi può per altro mutarsi e dei nodi si ponno sopprimere coll'aiuto d'una magnete. Se, per es., un segmento è fermo ed il contiguo si move dal polo negativo verso il positivo, un polo magnetico di forza conveniente affacciatogli ad una certa distanza può arrestare quest'ultimo, ed allora avvicinandolo maggiormente ne inverte il movimento.

Tutti questi fenomeni si ponno ottenere anche adoperando in luogo di una pila e d'un rocchetto, una macchina di Holtz, purchè questa sia provvista d'un condensatore e si introduca nel circuito una forte resistenza. Bisogna per altro regolare la distanza tra le palline dello spinterometro ossia la quantità delle scariche secondo la resistenza del tubo che si adopera. Stabilite le comunicazioni nel solito modo, e allargata la distanza esplosiva a segno da evitare le scintille, un tubo contenente dell'ossido di carbonio lungo circa 60 centimetri e largo 15 millim. all' esterno manifestava una scarica confusa finchè i dischi della macchina non facevano che sei giri al secondo. Crescendo alquanto la velocità di rotazione si notò subito un rapido trasporto delle strie dal polo positivo al negativo e portandola poi a dieci giri per secondo il movimento si rallentò, poi si arrestò prima in una parte e di mano in mano in tutto il tubo, quindi cambiò direzione. Un aumento di velocità produsse qui l'effetto che si aveva prima col diminuire della resistenza e una diminuzione della prima quello di una maggior resistenza.

VI.

Del miraggio.

Sotto il nome di miraggio si comprendono, come è noto, svariatissime illusioni ottiche: ora vengono portati in vista degli oggetti remoti che d'ordinario stanno celati sotto l'orizzonte; questi oggetti sembrano allora stranamente avvicinati, causa l'elevazione a cui appaiono o la chiarezza con cui si distinguono, e sono spesso ingranditi formisura nella sola direzione verticale, il che ne altera la figura e l'aspetto. Altre volte invece appaiono delle imagini sopra, sotto od allato di oggetti alquanto lontani. Il primo fenomeno si verifica facilmente nelle regioni artiche e fu più volte osservato da Scoresby nella Groenlandia; meno frequentemente ha luogo anche alle nostre latitudini. Così nel pomeriggio del 26 luglio 1798, si videro per parecchie ore ad Hastings le coste francesi, discernendone i minimi dettagli, tanto da farle sembrare a poche miglia di distanza mentre in realtà si trovavano almeno a 40 a 50 miglia. Alle 7 di sera del 6 agosto 1806 Vince fu grandemente stupito di scorgere da Ramsgate tutto quanto il castello di Dover, distante 12 miglia inglesi, mentre nelle circostanze ordinarie guardando da quel posto con un cannocchiale non se ne vedono spuntare che le cime delle quattro torri più alte da un promontorio che lo nasconde. Müller ebbe occasione di avvertire fatti della stessa natura sul lago di Costanza (1). L'allungamento nel senso verticale scompagnato da un corrispettivo allargamento orizzontale dà alle volte alle imagini che così si osservano degli aspetti i più bizzarri e stranamente fantastici, di dirupi, basalti, aguglie, colonne, e rovine; i banchi di ghiaccio dell'Oceano Artico si trasformano in castelli, in città, in boschi; dei cespugli, come si notò spesso in Australia, si tramutano in foreste d'alberi eccelsi e quando la densità dell'aria soggiaccia ad irregolari vicende quelle figure si rimutano, si dissolvono, si trasformano incessantemente come nel celebre fenomeno della Fata Morgana che si osserva tal-

(1) Vedi *Lehrbuch der Kosmischen Physick von doct.* JOH MÜLLER, Braunschweig, 1875, pag. 373 e 374.

volta a Napoli, a Reggio e sulle coste Siciliane. Si vedono allora per aria in lontananza ruine, palazzi, castelli il cui aspetto è in continua trasformazione. Alle volte le imagini che così appaiono verticalmente sopra gli oggetti che riproducono sono parecchie, ma per lo più allora troppo piccole da potersi scorgere ad occhio nudo, perchè in tal caso gli oggetti corrispondenti distano tanto da non apparire che come punti, guardandoli senza cannocchiale.

L'altra sorta di miraggio è quella da cui venivano tanto crudelmente deluse le truppe francesi condotte da Bonaparte in Egitto. Il suolo del Basso Egitto forma una vasta pianura che di tratto in tratto è inondata dal Nilo; alle rive del fiume e sino a grandi distanze verso il deserto si scorgono delle piccole eminenze su cui si elevano edifici e villaggi. Al sorgere del sole gli oggetti lontani spiccano assai nettamente, poi a misura ch'esso si alza vi comincia quel tremolìo che avvertiamo talvolta anche noi nei nostri paesaggi i giorni più caldi della state; infine, se l'aria è calma, l'osservatore che guarda da lungi scopre ancora tutte le elevazioni, i villaggi, le palme, le case, insomma tutti gli oggetti elevati, ma il terreno su cui sorgono è sparito e vi appaiono invece disotto le loro rispettive imagini capovolte e tremolanti come riflesse da un'acqua leggermente increspata; il cielo, dando il proprio colore al riflesso, concorre a rendere più completa l'illusione che quegli oggetti si trovino in mezzo a un lago smisurato; ma le rive di questo fuggono dinanzi al viaggiatore che corre anelante alle acque e l'illusione svanisce sui suoi passi. In un'opera inglese che ha per titolo: *Scene dell'Etiopia, disegnate e descritte da J. M. Bernatz, Londra, 1852*, sono egregiamente riprodotti questi singolari fenomeni, osservati dall'autore principalmente nel mezzodì dell'Abissinia. La valle di Dullul, per es., larga da 3 a 4 miglia inglesi e lunga 18, appare come un magnifico lago in mezzo a cui sorga un gruppo di scogli. Le carovane che percorrono la valle sono affatto invisibili finchè non giungano vicine all'apparente riva del lago; allora esse paiono uscire a un tratto dall'acqua, da cui vedonsi sporgere poco a poco i corpi degli uomini e dei cammelli, mentre le parti inferiori ne sembrano troncate dalla superficie dove si osservano le imagini capovolte delle parti emerse. Ma se una nube copre d'improvviso il sole, l'illusione si dissipa d'un tratto e la valle si presenta nel suo vero aspetto; passata la nube, il lago riap-

pare. Bernatz ebbe anche campo di notare che salendo sui monti che cingono la valle il livello del supposto lago sembra elevarsi di mano in mano, per modo che il gruppo di scogli di cui s' è detto, a poco a poco si sommerge. Fenomeni della stessa natura sono comuni nelle steppe ungaresi, nella pianura di La Crau nella Francia Meridionale, in qualche distretto Inglese e sopratutto nell'Australia.

Si hanno di rado fenomeni di miraggio nel verno e anche nelle regioni polari sembra che l'attività dei raggi solari vi sia necessaria poichè — secondo Scoresby — ivi si potrebbero attribuire a una rapida evaporazione prodotta dal calor solare, ed alle ineguaglianze di densità dovute al condensarsi di parte del vapore nell' aria che rasenta vaste estensioni di ghiaccio.

È nota la spiegazione data da Monge del miraggio egiziano; spiegazione che si fonda sulle rifrazioni patite da un raggio luminoso nel traversare un mezzo non omogeneo e sul fenomeno della riflessione totale. Un' obiezione è stata sollevata contro di essa ed è quella di dover supporre, almeno in prossimità del punto dove si opera la riflessione, un andamento angoloso nei raggi di luce, il che importa un cambiamento brusco di densità, comunque si voglia ritenere ottuso l' angolo in discorso, mentre invece la graduale variazione della densità che meglio risponde alle effettive condizioni atmosferiche non può conciliarsi che con una trajettoria curvilinea.

La questione venne perciò recentemente ripresa in esame dal dottor Giacomo Thomson e dal dottor Everett, i quali cercarono di dare una teoria compiuta del fenomeno in tutte le sue manifestazioni e in tutte le sue particolarità.

Richiamiamone in breve i punti principali. Allorchè un raggio luminoso si propaga in un mezzo dove la densità non sia uniforme tutt' all' intorno di esso, il raggio si rifrange, piegando verso la parte dove la densità è maggiore: la variazione di densità essendo continua, la trajettoria luminosa, riesce una curva la cui curvatura, misurata dal cambiamento di direzione agli estremi di un arco di data lunghezza, è direttamente proporzionale alla ragione secondo cui varia la densità dell'atmosfera lungo la sua normale. Ritenendo perciò che gli strati atmosferici di densità uniforme siano orizzontali, è chiaro che un raggio luminoso che li traversi verticalmente non patirà deviazione alcuna, perchè non vi sarà variazione di den-

sità nelle direzioni normali ad esso; mentre invece i raggi maggiormente piegati saranno gli orizzontali essendo massima per loro la differenza di densità secondo la normale. Pei raggi *quasi* orizzontali, che sono i più efficaci nei fenomeni di miraggio, le curvature sono quasi eguali. Tale curvatura nelle condizioni medie dell'atmosfera risultarono tra 1/5 e 1/6 di quella della superficie terrestre, essendo però affatto indipendenti da questa.

La circostanza che maggiormente influisce sulla curvatura dei raggi luminosi è la legge secondo cui varia la temperatura dell'aria nella direzione verticale.

Ora, cercando di quanto essa dovrebbe diminuire per ogni metro di ascesa, onde compensare l'effetto della pressione e rendere uniforme la densità dell'aria si trovò che avrebbe ad essere nella misura di circa 1/29 di grado centesimale al metro. Quando si verificasse una tal legge, causa l'eguaglianza della densità in tutti i sensi, la propagazione della luce sarebbe rettilinea in qualunque direzione.

Nelle condizioni medie dell'atmosfera la misura del decremento verticale della temperatura risponde a circa 1/164 di grado centesimale per metro, e perciò ne consegue che allora i raggi volgono a terra la concavità descrivendo una linea della curvatura pocanzi indicata; con un decremento ancora più lento di questo la curvatura si farà ancora più risentita, mentre quando invece si faccia più rapido, la trajettoria si accosterà gradatamente alla linea retta, forma che raggiungerà quando la diminuzione della temperatura tocchi il limite ricordato di 1/29 di grado. Oltrepassato questo limite, e continuando ad aumentarsi il salto della temperatura, la trajettoria si infletterà in senso opposto, facendosi sempre più curva e volgendo così quind'innanzi al suolo la sua convessità. Sono quest'ultime le condizioni in cui si opera il miraggio egiziano dove nelle colonne d'aria limpidissima che salgono senza posa da un suolo sabbioso ed infocato dal sole, il decremento verticale della temperatura eccede appunto la misura di 1/29 di grado per metro: la calma dell'atmosfera, la perfetta orizzontalità del suolo piano favoriscono l'equilibrio instabile della colonna d'aria ascendente, la cui densità aumenta coll'altezza.

Non sempre la temperatura dell'aria scema coll'altezza; almeno entro certi limiti si dà spesse volte il contrario. Quando, per esempio, comincia a soffiare nelle alte regioni

un vento caldo, prima che l'influenza ne sia sentita a terra si avrà nello strato atmosferico interposto un'inversione nell'ordinario andamento della temperatura, la quale adesso crescerà dal basso all'alto. Allora il decremento di densità nella direzione verticale sarà più rapido del consueto, concorrendo a ciò un aumento di pressione col maggior freddo degli strati inferiori, e ne conseguirà un incremento nella curvatura dei raggi concavi verso terra. Qualora l'aumento della temperatura arrivasse a poco più di 1/9 di grado centesimale per ogni metro di salita, la curvatura dei raggi luminosi orizzontali, secondo i computi di Thomson, pareggierebbe quella della terra. La conseguenza dell'aumento più o meno forte, di curvatura nei detti raggi è ovviamente quella di aumentare la portata dell'occhio, rendendo visibili degli oggetti, che di consueto stanno depressi sotto l'orizzonte, come se diminuisse la convessità del globo. E non solo si vedranno questi nuovi oggetti, ma gli altri spiccheranno più distinti dell'ordinario perchè i raggi che ne arrivano all'occhio traversano allora strati atmosferici più elevati e meno carichi di impurità. Sono queste le condizioni in cui si producono i miraggi nordici; avverte difatto Scoresby come essi siano più frequenti al cominciare ed all'appressarsi dei tepidi venti d'est e di sud.

Il prof. Everett si è in seguito proposto di indagare la legge secondo cui deve variare la densità o l'indice di rifrazione lungo una serie di strati atmosferici orizzontali, perchè le imagini prodotte dai miraggi appaiano ben definite. Trovò che perciò doveva esservi uno strato o superficie orizzontale di indice *massimo*, in confronto degli altri strati e che da ambo le parti di questa superficie le variazioni dell'indice o della densità dovevano essere in ragione diretta della distanza da essa. Consegue da ciò che il decremento di densità deve risultare eguale da ambo le parti di detta superficie ad eguali distanze da questa, e che quindi la curvatura dei raggi luminosi orizzontali, o quasi orizzontali, deve riuscire in ciascun punto proporzionale alla sua distanza dalla superficie medesima e volgere a questa la concavità; i raggi luminosi vicinissimi alla direzione orizzontale descrivono perciò delle linee armoniche o sinusoidi, fig. 5 e 6; traversando più volte a regolari intervalli la superficie di indice massimo e presentando una inflessione ossia una inversione della concavità a ciascun nuovo punto di incontro. Se

quindi un fascio luminoso divergerà da un punto stesso della superficie di indice massimo, come nella fig. 5, dove per semplicità di costruzione la si suppose piana, ne nascerà una serie di fochi conjugati B, C, ecc., ad eguali intervalli nel medesimo piano. Una serie di fochi conjugati A, A_1, ecc. (fig. 6), si avrà pure nel caso di fasci partenti da un punto fuori della superficie; ma sebbene a regolari intervalli tra loro, questi si troveranno alternamente da parti opposte rispetto ad essa, ed a distanza costante dalla medesima. Come indica la fig. 6, si avrà così una serie indefinita di imagini reali di un oggetto,

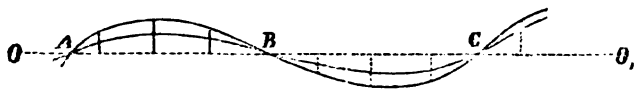



Fig. 5.

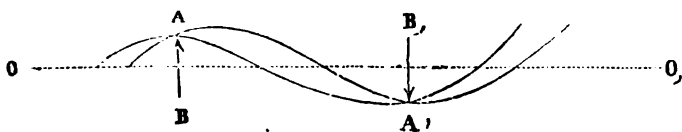



Fig. 6.

perfettamente eguali ad esso, alternamente capovolte e diritte, e distribuite ad intervalli eguali con legge alterna da ambo i lati del piano di indice massimo.

I raggi che dai punti di una di codeste imagini reali arrivano all'occhio d'un osservatore sono naturalmente curvati nel traversare gli strati atmosferici interposti di varia densità, onde avviene che costui finisce a scorgere un' imagine virtuale di essa la quale può riuscire differentissima nella posizione e nelle dimensioni tanto dall' imagine reale che dall'oggetto medesimo. Rappresenti O nella fig. 7, la posizione dell'occhio d'un osservatore ed I_1, l' imagine virtuale che gli si offrè di una delle imagini reali I dell'oggetto: la direzione apparente di ciascun punto sarà segnata dalla tangente condotta al rispettivo raggio luminoso nel punto O, e la grandezza apparente dell' imagine sarà misurata dall'angolo compreso fra le

tangenti estreme. Ora se l'osservatore si trova a pochi metri da una delle imagini reali l'ingrandimento delle dimensioni verticali sarà enorme, perchè quell'imagine scorta a così corto intervallo, avrà come si è veduto, la stessa altezza dell'oggetto mentre quest'ultimo potrà trovarsi a molte miglia di distanza. Espressamente si è detto che appariranno tanto esagerate le dimensioni *verticali* poichè le orizzontali rimarranno inalterate essendo che le sinuosità descritte nei raggi luminosi sono contenute in piani verticali, e non sono distribuite simmetricamente intorno ad un asse e così le imagini in questione somigliano a quelle che produrrebbe una lente cilindrica coll'asse orizzontale piuttosto che a quelle che si avrebbero da una lente sferica. L'alterazione delle sole dimensioni verticali spiega le trasformazioni di cui s'è fatto cenno più indietro dei blocchi di ghiaccio erranti sull'Oceano in torri e colonnati ed aguglie, dei cespugli in

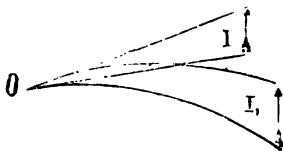



Fig. 7.

macchie d'alberi altissimi non che le apparenze della Fata Morgana.

Non sempre accadrà peraltro che la densità e l'indice di rifrazione dell'aria decrescano da ambo le parti di un medesimo strato orizzontale; potrà darsi che decrescano da un lato solo, restando dall'altro sensibilmente costanti. Allora non potranno aversi fochi conjugati, che per punti situati nella superficie limite tra la parte di densità variabile e quella di densità costante, e questi giaceranno nella superficie medesima ad intervalli uniformi da quei punti. Quanto ai raggi provenienti da altri punti questi avranno un andamento rettilineo se si propagano nello spazio di densità uniforme, mentre dalla parte opposta descriveranno una curva che sarà concava verso la nominata superficie. Dovunque una superficie distingua due parti dell'atmosfera in una delle quali la densità decresca rapidamente a partire da essa, essendo relativamente costante nell'altra, i raggi che la traverseranno sotto incli-

nazioni abbastanza piccole, penetrando nello strato di densità variabile, ne saranno piegati simmetricamente ad una normale a quella superficie che trapasseranno quindi in senso inverso emergendone sotto un angolo eguale a quello di incidenza. Nelle fig. 8 e 9 la linea punteggiata AB rappresenta una sezione fatta al piano orizzontale di indice massimo, ed O la posizione dell'occhio dell'osservatore;

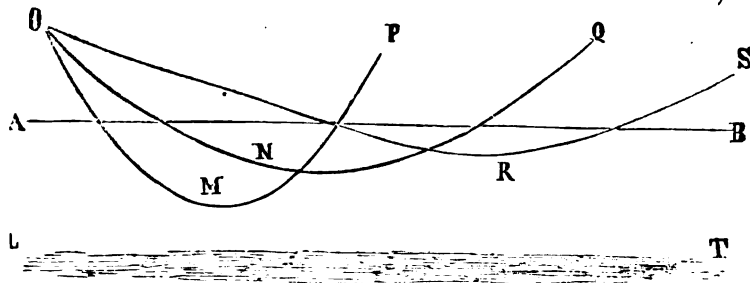



Fig. 8.

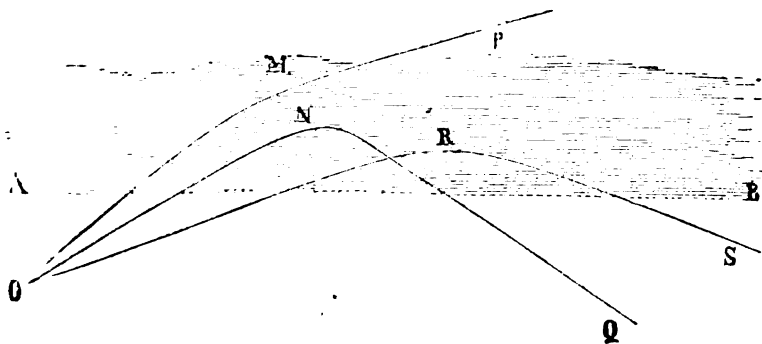



Fig. 9.

OMP, ONQ, ORS rappresentano tre raggi luminosi provenienti all'occhio dallo strato variabile il quale, nella fig. 8, si è supposto disotto la AB rappresentandovisi colla LT il profilo del suolo mentre invece nella 9, si è indicato uno strato variabile superiore alla AB, colle linee tratteggiate. La fig. 8 illustra il miraggio del deserto, l'altra il miraggio polare; in ambo i casi le apparenze che ne risulteranno all'occhio in O saranno pressapoco le stesse come se

i raggi si riflettessero contro uno specchio piano orizzontale situato dietro il piano AB. Si è detto pressapoco perchè veramente la posizione di un simile specchio riuscirebbe un po' differente secondo la diversa obliquità dei raggi. Le imagini degli oggetti così prodotte saranno invertite senza che siano perciò necessariamente ingrandite o impicciolite. Dei tre raggi di cui è tracciato l'andamento nella fig. 8, il più curvato OMP che rade quasi il terreno, proviene da un punto della vôlta celeste che mostrerà all'occhio come riflesso sotto il suolo, il secondo ONQ si può ritenere che provenga da un altro punto del cielo, ma più basso del primo, mentre il terzo che meno si scosta dalla direzione orizzontale concorrerà a produrre l'imagine di un punto di qualche oggetto terrestre, poniamo d'una casa, d'un albero, ecc. I raggi più alti che non penetrano sotto la AB non subiscono il piegamento dei precedenti, ma arrivano diritti all'occhio; avviene così che, essendo relativamente piccolo lo spessore dello strato di densità variabile presso terra, sopra le loro imagini capovolte si scorgono, nelle loro giaciture reali, gli oggetti lontani. La grande obliquità necessaria nei raggi perchè subiscano le descritte vicende spiega come svaniscano le imagini appressandosi agli oggetti, mentre l'oscillazione delle colonne d'aria calda che ascende, o della fredda che discende rende ragione del tremolìo delle imagini che le fa tanto somiglianti a quelle prodotte dalla superficie leggermente agitata d'un lago.

Nel caso della fig. 9, la lista tratteggiata rappresenta uno strato d'aria dove la densità diminuisce rapidamente verso l'alto; si può imaginarlo prodotto dalla compenetrazione di due masse d'aria molto differenti di densità, delle quali la più densa si stenda in giù sino a terra in condizioni pressochè uniformi laddove l'altra si spinga verso l'alto sino alle nubi. Se due masse così fatte vengano a trovarsi in contatto, come deve accadere quando cominci a soffiare un vento caldo nelle alte regioni atmosferiche ne risulterà al confine comune uno strato maldefinito tanto di sotto che di sopra dove la degradazione della densità sarà assai rapida, specialmente nel mezzo; è questo lo strato che si volle indicare nella fig. 9; dei tre raggi che vi si vedono delineati i due SRO, QNO sono rinviati nello strato inferiore, il terzo OMP traversa lo strato di densità variabile. Pei primi due di questi raggi e i loro analoghi il cambiamento totale di direzione, a pari

obliquità, dipende solo dalla diversa densità delle due parti dello strato variabile e punto dallo spessore di questo, ben inteso sempre che lo strato si possa ritenere limitato da piani paralleli; quanto alla grandezza dell'obliquità che separa i raggi che, come OMP, traversano lo strato da quelli che ne sono rimandati indietro come ONQ, ONS; esso non dipende ancora che dal rapporto delle densità estreme o dall' indice di rifrazione relativo. — La moltiplicità delle imagini che si rivelarono talvolta nelle osservazioni telescopiche di Scoresby si può spiegare o col supporre ondulata anzichè piana la faccia inferiore AB dello strato variabile o coll'ammettere che di tali strati ve ne sia più di uno. Per formare un'imagine capovolta è duopo che i raggi si intersechino in numero dispari di volte; quando il numero degli incrociamenti sia pari, l'imagine è ovviamente diritta. L'ingrandimento o l'impiccolimento delle imagini infine si spiega col diverso piegamento subito dai raggi estremi da cui può risultare aumentato o diminuito l'angolo originariamente compreso dai medesimi raggi.

Fino dal 1800 il dottor Wollaston aveva insegnato come si possano imitare gli effetti del miraggio versando in un vaso di vetro a pareti piane l'uno sull'altro due liquidi di densità differente e dotati di reciproca affinità, come, p. e., acqua ed alcole, acqua e sciroppo, acqua pura e una soluzione di gomma o semplicemente acqua calda e acqua fredda. Al loro contatto, mescendosi lentamente i due liquidi deve risultarne uno strato di indice variabile affatto analogo a quello della fig. 9. Lo stesso Wollaston sperimentò anche sui vapori d'etere e d'acqua versando i liquidi sopra un piatto e lasciandoli svaporare o provocandone l'evaporazione.

Il medesimo processo sperimentale fu adoperato dal Prof. Everett come verificazione delle riferite conclusioni. Versando dell'alcole etilico o metilico per circa un pollice sopra dell'acqua in un vaso di vetro a pareti piane e poi tenendo l'occhio assai vicino al vaso e guardando obliquamente in giù si scorgono assai nette le imagini invertite. Maxwell suggerì per accrescere l'effetto, di adoperarvi tre liquidi in luogo di due e tali che il liquido di mezzo avesse un peso specifico intermedio fra quelli degli altri e un indice di rifrazione più elevato del loro. Si scelsero all'uopo una forte soluzione di allume che si versava sul fondo del recipiente, dell'acqua pura destinata

a formare lo strato superiore e del wisky scozzese per lo strato intermedio; quest' ultimo si introduceva con una pipetta tra gli altri due liquidi dopo avervi disciolto tanto zuccaro che ne rendesse la densità compresa tra le densità di questi. — Apparivano così due imagini oltre l'oggetto. Le tre imagini peraltro si poterono vedere anche coi soli due liquidi estremi, la soluzione concentrata d'allume e d'acqua. È utile un leggero rimestamento che si fa coll' introdurre verticalmente nella massa liquida una bacchetta di vetro e moverla poche volte intorno e poi estrarla. Adoperando come oggetto luminoso una stretta fessura orizzontale rischiarata dal sole in una camera oscura, si osservarono tre spettri di cui quello di mezzo invertito rispetto agli altri; questi tre spettri si vedevano tenendo l' occhio al di là del foro conjugato della fessura; tenendolo più da vicino al vaso se ne scorgevano due, od anche uno solo. Sopra uno schermo messo al foco conjugato della fessura se ne dipinse un'imagine simile a quella che avrebbe prodotto una lente cilindrica.

VII.

Nuovo pireliometro a ghiaccio.

Un nuovo pireliometro costrutto sul principio del calorimetro a ghiaccio di Bunsen è dovuto ai signori Röntgen e Exner. L'apparecchio consiste in una campana di vetro alta 75 millimetri, cerchiata alla base da un anello di ottone e chiusa da una lamina di argento avente 1/4 di millimetro di spessore e 106 millimetri di diametro, che si copre all' esterno d' uno strato di nero fumo.

Il collo della campana contiene un cilindro massiccio di ottone, il quale è traversato secondo l' asse da un foro cilindrico largo 6 millimetri che ai due capi si allarga in forma troncoconica piuttosto svasata. Un tappo massiccio è serrato a vite contro l' imboccatura conica superiore che riempie a tenuta d'acqua; anch'esso è trapassato nel mezzo da un foro che ricetta un tubetto di vetro. Un' altra comunicazione coll' esterno è offerta lateralmente da un tubetto di ottone e può essere attuata o tolta per mezzo di un robinetto.

Si riempie la campana di acqua ben bollita che vi si fa gelare come nel calorimetro Bunsen, poi si collega

mediante un tubo di caucciù il tubetto di vetro con un lungo cannello di vetro ben calibro e diviso in millimetri ed all'estremità del tubetto si applica una palla di caucciù piena di acqua ben bollita. Aperto allora il robinetto, mentre l'apparecchio è tenuto verticale, comprimendo la palla si scaccia tutta l'aria che può essere rimasta nella campana traverso il tubetto vitreo ed il cannello graduato, e si riempie quest'ultimo d'acqua sino all'estremità; indi si richiude la chiavetta; così l'apparecchio è in ordine.

Per adoperarlo alla misura del calor solare non si ha che a volgerne al sole il disco d'argento affumicato, come si fa col pireliometro di Pouillet, tenendo intanto orizzontale il cannello diviso e osservando di minuto in minuto gli spostamenti della colonna liquida racchiusavi. Come nel citato stromento, così anche in questo si tien conto del calore che può essere ricevuto per contatto dell'atmosfera, osservando l'andamento della colonnetta d'acqua prima e dopo che vi si faccia agire la radiazione solare, dalla quale frattanto lo si schermisce.

I risultati che si ottennero da una serie di sperimenti fatti col nuovo pireliometro sulla piattaforma della Cattedrale di Strasburgo condussero a misure della radiazione solare eccedenti da 1/5 ad 1/4 i numeri determinati da Pouillet. L'accordo soddisfacente di queste prove induce quindi a dubitare che i risultati ottenuti da Pouillet peccassero per difetto.

XIII.

Nuovo areometro a scala arbitraria.

Il signor Augusto Piccini ha descritto nella Rivista Scientifico-Industriale un nuovo areometro di sua invenzione o, per dir meglio, un processo areometrico che per la sua semplicità e per altri vantaggi che si vedranno, merita di essere preso in considerazione.

S'immagini un areometro di vetro della solita forma, cioè un cannello contenente una lista di carta su cui sia tracciata una scala, terminato in basso da due rigonfiamenti successivi, simmetrici rispetto al suo asse e di cui il sottoposto contenga una zavorra; sotto quest'ultimo sia saldato un uncinetto di vetro, e sopra il cannello vi sia un vasetto cilindrico, come nel densimetro di Rous-

seau, e si avrà un' idea dello strumento del signor Piccini.

Per sperimentare con esso il peso specifico di un corpo solido, basta legare quest'ultimo ad un filo sottilissimo e tenendolo così sospeso farlo pescare in mezzo a dell'acqua che si sarà previamente versata nel suo vasetto superiore; ben inteso che mentre si farà una simile operazione lo strumento sarà messo a galleggiare in un recipiente d'acqua. L'immersione del corpo nell'acqua del vasetto vi produce, conforme al principio di Archimede, un incremento di pressione misurata dal peso di un volume liquido eguale a quello del corpo librato in seno ad esso; perciò l' areometro si affonderà di un certo tratto di cui si potrà esprimere la misura colla differenza tra i numeri delle divisioni affioranti nell'acqua esterna al principio ed al fine dell' operazione. Letto questo numero di divisioni, che diremo n si abbandona il filo lasciando che il corpicello attaccatovi graviti sul fondo del vasetto; varierà in conseguenza il grado di immersione dell'areometro: il numero n_1 di divisione di cui si sarà affondato ora lo strumento in confronto della sua originaria posizione, rappresenterà secondo l'unità convenzionalmente adottata, la misura del peso sommerso. Il peso specifico del corpo sarà dunque dato tosto dal rapporto $\frac{n_1}{n}$.

È notevole la semplicità di questo metodo di areometria che permette di raggiungere la determinazione di una densità con due sole letture d' una medesima scala; naturalmente per avere risultati precisi sarà d'uopo tener conto della temperatura dell'acqua, del peso del filo, della spinta dell'aria, delle azioni capillari e sopratutto, benchè l'A non lo dica, converrà premettere un controllo severo della scala verificando se l'intervallo tra due consecutive quali si vogliano delle sue divisioni contenga una porzione di cannello di volume costante, e in caso diverso bisognerà compilare una tabellina di correzione.

Uno dei vantaggi più salienti del metodo è quello di potere all' uopo accrescere fino a un certo segno la portata o la sensibilità dell' istrumento. Supponiamo che si voglia determinare la densità di un solido il cui peso ecceda alquanto la portata dello strumento, e che non lo si voglia spezzare. Basterà allora che invece di porre a galleggiare l' areometro nell' acqua, lo si introduca in un liquido più denso di questa, p. e., in una dissoluzione

salina, applicando del resto il processo come di consueto. I numeri n ed n_1, saranno ciascuno per proprio conto differente da quello che si sarebbe ottenuto coll'acqua; ma il loro rapporto sarà evidentemente immutato. Viceversa se accadrà di sperimentare sopra un corpo di minime dimensioni per cui gli affondamenti n, n_1, che si opererebbero nell'acqua avessero a riuscire poco distinti, nulla impedirà di accrescere la sensibilità dello strnmento col farlo galleggiare in un liquido meno denso dell'acqua.

Pei corpi solubili nell'acqua converrà versare nel vasetto superiore dell'areometro invece di questa un liquido in cui essi non si disciolgano, p. e., trattandosi di sali, una dissoluzione satura del medesimo sale. Seguendo del resto, il metodo descritto non rimarrà che di moltiplicare infine il rapporto $\frac{n_1}{n}$, per il peso specifico del liquido in cui s'è tuffato il corpo. — Così se il solido che si sperimenta fosse tale da galleggiare sull'acqua, converrà in molti casi sostituire a questa nel vasetto un liquido opportunamente meno denso di essa. — Per le materie pulverulenti infine si può ancora adoperare il metodo, accogliendole in una navicella di vetro nella quale si purghino prima accuratamente d'aria; facendo la determinazione delle immersioni n, n_1 prima colla navicella scarica e poi delle analoghe n_2 ed n_3, prodotte dalla navicella contenente la polvere, la densità di questa sarà data dal rapporto $\frac{n_3 - n_1}{n_2 - n}$.

Per misurare infine il peso specifico di un liquido l'A, propose il processo seguente. Si versi dell'acqua nel vasetto superiore e si noti la divisione che affiora, poi con un filo sottile vi si immerga, tenendolo sospeso, un palloncino di vetro pieno di mercurio e si osservi il numero n di divisioni di cui affonderà l'areometro. Gettata allora l'acqua e asciugato il vasetto vi si versa tanto del liquido che si cimenta da ricondurre l'areometro all'originario punto di affioramento, e quindi si osserva l'affondamento che vi produce l'immersione dello stesso palloncino librato in seno al liquido: sia questo di n_1 divisioni. Sarà $\frac{n_1}{n}$ la richiesta densità del liquido.

IX.

Invenzioni dirette ad accelerare le trasmissioni telegrafiche.

a) Trasmissioni telegrafiche simultanee sopra una stessa linea. — *1. Un po' di storia* — 1. Il rapido moltiplicarsi delle linee telegrafiche che in poco tempo copersero d'una fitta rete le regioni incivilite della terra, e il desiderio di soddisfare ai crescenti bisogni di pronte comunicazioni, tra le varie parti di questa, condussero naturalmente a studiare tutte quelle maggiori semplificazioni che si potessero introdurre nella costruzione e nell'esercizio delle dette linee. Si può dire che senza la scoperta di Steinheil, che la comunicazione telegrafica tra due luoghi poteva stabilirsi con un solo filo invece dei due che prima si credeva necessario di adoperarvi, lo sviluppo della telegrafia non avrebbe raggiunto di certo il grado a cui oggi lo vediamo salito. Ma sulle linee in esercizio il lavoro si va sempre accumulando, e da ciò ne nascono spesso dei ritardi nelle trasmissioni che tolgono o scemano almeno, il vantaggio della loro istantaneità. Si fa così sempre più sentito il bisogno di accelerare al possibile quel lavoro, per non moltiplicare fuor di misura le linee. A tale intento si cercò di arrivare per due vie, l'una che consiste nel perfezionare gli apparecchi che si adoperano nelle trasmissioni rendendoli più squisiti e più semplici nell'uso; dei tentativi fatti in questa direzione si è avuto occasione di discorrere negli Annuarii precedenti: l'altra via che ora mai è resa affatto pratica è quella di lavorare contemporaneamente cogli istrumenti trasmettitori ai due capi d'una stessa linea, senza aspettare che l'altro sia ridotto in riposo. Il primo tentativo di una *doppia trasmissione simultanea* lungo uno stesso filo pare dovuto al dottor Gintl allora direttore dei telegrafi austriaci, e risale al 1853. L'ardito concetto fu attuato da Gintl in modo semplicissimo: le elettromagneti dei ricevitori Morse o dei relais incaricati di farli funzionare vennero ad ambo le stazioni, circondate di due eliche magnetizzanti, una delle quali era collegata, da una parte colla linea e dall'altra colla pila, o colla terra, secondo la posizione del tasto, mentre i termini dell'altra

spirale si attaccavano ai poli d'una seconda pila meno forte che diremo pila secondaria o neutralizzante. Il *tasto* o manipolatore era modificato in modo che, premendo sul suo bottone, si stabilivano ad un tempo due contatti chiudendo insieme i circuiti delle due pile; abbandonando a sè il bottone i due circuiti si aprivano pure insieme, mettendosi allora come si fa comunemente, la linea *a terra* per mezzo del tasto, o, come dicono i tecnici, mettendosi il tasto, nella posizione di riposo o in atto di ricevere. Le due correnti che, all'abbassarsi del tasto, venivano così lanciate nelle due eliche del relais della stazione scrivente, le percorrevano in tale direzione da magnetizzarne il nucleo in senso contrario, e le dimensioni di quelle spirali erano commisurate alle intensità delle due correnti per modo che i loro effetti vi si compensassero esattamente. Il relais di quella stazione non veniva quindi attuato mentre la corrente primaria dopo avere percorsa la propria elica, passava sulla linea dirigendosi all'opposta stazione: qui, o trovava il tasto in posizione di riposo e percorrendo una delle eliche del suo relais e scaricandosi poi nella terra, ne poneva in moto gli apparecchi, o trovava il tasto in atto di trasmettere e rompendo l'equilibrio tra le azioni esercitate sul nucleo di quel relais delle due correnti locali lo faceva funzionare come *se essa sola* vi circolasse intorno. Altrettanto dicasi delle correnti trasmesse dalla seconda stazione alla prima.

Come si vede, il principio della soluzione data da Gintl al problema della trasmissione duplice, principio a cui si informarono le altre soluzioni che vennero poi imaginate, consiste nel mantenere i due ricevitori o i due relais agli estremi della linea sempre nel circuito delle pile delle due stazioni, in modo che la corrente mandata da una qualunque di loro all'altra abbia a traversare entrambi quei relais o quei ricevitori, e nel compensare su ciascun di loro con una opportuna azione antagonista l'effetto della pila locale. Allora ciascun relais o ciascun ricevitore non può essere chiamato in azione che dalla corrente ricevuta dalla stazione opposta e funziona come se non ricevesse che questa.

Due anni dopo il metodo di Gintl veniva con lievi modificazioni adattato da Preece al telegrafo elettrochimico di Bains.

Se però le prove fatte in piccolo del sistema Gintl ave-

vano fatto concepire grandi speranze sulla sua attuabilità, pur troppo queste si dissiparono quando si tentò di applicarlo in grande. Benchè il concetto ne fosse giusto e semplice, due condizioni essenziali di riuscita, pure nel modo di ridurlo in atto si presentarono due gravi difetti ai quali soli è da attribuirsi il mal esito e sono: 1.° l'impossibilità di un compenso continuo tra le due correnti lanciate nelle eliche del relais, una delle quali, la neutralizzante, si conservava in condizioni relativamente costanti, mentre l'altra era esposta a continue variazioni di intensità prodotte dalle variazioni di resistenza della linea, e da tutte le cause che sogliono contrariare o complicare le trasmissioni telegrafiche: 2.° il fatto che mentre il tasto toccato passava dalla posizione di riposo a quella di trasmissione vi doveva essere un istante, brevissimo se si vuole, ma sempre finito, in cui erano interrotti tutti i suoi contatti; e la corrente della opposta stazione poteva capitare proprio in quel momento, perdendosene l'effetto.

Quasi subito dopo Gintl, Siemens e Frischen imaginarono un' altra soluzione del problema della doppia trasmissione in cui erano evitati i difetti ora avvertiti; il loro sistema fu applicato su parecchie linee russe ma ben presto abbandonato ancor esso. Tuttavia nel 1855 De Sauty riuscì a farlo funzionare regolarmente tra Manchester ed Altringham; però con poco profitto perchè non si potevano trasmettere che dieci parole per minuto, mentre coll'ordinario Morse se ne trasmettevano fino a 16. Nel sistema di Siemens e Frischen si era surrogata nel relais l'ordinaria elettromagnete, con un elettromagnete polarizzata di Siemens, vale a dire, con un elettromagnete dove i nuclei com'è noto si appoggiano sopra un polo d'una calamita permanente presentando così alle loro teste una polarità omologa alla sua, mentre all' áncora comune è sostituita una linguetta di ferro magnetizzata in modo opposto dall'altro polo della medesima calamita; del resto si sono conservate intorno ai nuclei le due eliche come nel sistema di Gintl. Uno dei capi della linguetta di ferro, può oscillare tra le teste dei nuclei e presentando una polarità magnetica contraria alla loro, finchè nessuna corrente passa nelle eliche, si mantiene vicino ad una di quelle teste da cui è più fortemente attirato; in tale giacitura la linguetta resta immobile anche quando due correnti, percorrendo le eliche esercitano sul nucleo azioni che a vicenda si compensino ed anche

quando la risultante delle loro azioni contrarie ma diseguali non sia tale da rovesciare la polarità della testa a cui la linguetta è adossata. Solamente allorchè s' inverta quest'ultima polarità la linguetta si muove verso l' altra testa del nucleo. Due puntine comandate da viti micrometriche limitano dalle due parti la corsa della lingnetta; quella dalla parte della posizione di riposo essendo coibente e l'altra invece metallica, si concepisce tosto come il contatto di quest'ultima colla linguetta valga a chiudere il circuito della pila locale destinata ad agire sul ricevitore, mentre invece durante il suo contatto colla prima punta tale circuito rimane interrotto. Da ultimo invece di adoperare due pile come nel sistema di Gintl, per la compensazione, qui, se ne adoperò una sola disponendo le cose per modo che all'abbassarsi del tasto, la corrente fornita dalla pila di linea si biforchi percorrendo una parte di essa una delle eliche e quindi la linea, e l'altra parte seguendo invece l'altra elica, ed un reostato di acconcia resistenza e scaricandosi poi nella terra. Fintanto che l'azione esercitata sul nucleo dalla corrente che segue la prima elica è superiore od eguale a quella dell'altra, la linguetta del relais non si move, perchè non si muta il polo del nucleo dalla parte della puntina coibente; se ne determina invece il movimento, quando la prima delle nominate correnti riesca superiore all'altra. Perchè dunque la corrente emessa da una stazione, pur traversandone il relais, non abbia ad eccitare il proprio ricevitore, e questo possa invece essere attuato dalle correnti mandate dall'altra stazione, basta regolare il reostato attaccato alla seconda elica per modo che la parte di corrente che segue quest'ultima sia eguale o di poco inferiore a quella che segue l'altra elica, prevalendo ad essa quando sia rinforzata dalla corrente ricevuta dall' altra stazione. Il progresso notevole che, dal lato pratico, presenta il metodo di Siemens e Frischen sul precedente di Gintl è quello di non esigere un rigoroso compenso tra le azioni antagoniste nel relais, il che rimove uno dei suoi difetti; l'altro difetto era pure soppresso dal trovarsi sempre al punto di biforcazione assicurata la comunicazione della linea colla terra per mezzo della seconda elica e del reostato.

La descritta disposizione fu applicata nel 1868 da J. B. Stearns da Boston, con qualche perfezionamento nella struttura del tasto e con altri miglioramenti sopra una

delle linee della *Franclin Company*. Allorchè in seguito si volle attuarla sopra linee alquanto lunghe si incontrò un ostacolo impreveduto che intralciava seriamente le funzioni degli apparecchi. Tutti sanno che la trasmissione regolare della corrente sopra un filo telegrafico è preceduta da un periodo variabile detto periodo di carica, e così pure che all'atto in cui si apre il circuito, segue un altro periodo variabile durante il quale la corrente si scarica nella terra da un solo estremo o da entrambi i capi della linea secondo che uno solo di loro od entrambi sono messi in comunicazione colla terra. La durata di tali periodi che, a parità delle altre condizioni, è proporzionale al quadrato della lunghezza della linea, riesce impercettibile sulle linee non molto lunghe, ed è invece sensibile, benchè piccolissima, sulle più estese. — Ora trovandosi sempre, tanto nel sistema Gintl come nell'altro, messo a terra il capo della linea a ciascuna stazione appena che il suo manipolatore ripiglia la posizione di riposo, il rifluire della corrente di scarica nelle eliche del relais che continua per un tempo apprezzabile sulle linee più lunghe vi produceva manifestamente l'effetto d'una emissione di corrente dall'opposta sezione e quindi dei segnali fuori di proposito nel ricevitore. È questo il nuovo ostacolo che si dovette superare. E il medesimo Stearns vi riuscì attaccando al reostato un condensatore di capacità quasi eguale a quella della linea, il quale caricandosi durante l'emissione delle correnti, al rialzarsi del tasto si scaricava sulla linea stessa inviandovi una corrente propria a neutralizzare la corrente perturbatrice. Dopo questo nuovo perfezionamento la doppia trasmissione potè attuarsi colla stessa facilità sopra una linea lunga 500 miglia come sopra una lunga 100 miglia.

Un altro sistema di doppia trasmissione, fondato sul così detto ponte di Wheatstone, fu applicato nel 1872 sul canapo tra Gibilterra e Lisbona dal signor De Sauty, ingegnere della Eastern Telegraph Compagny a Gibilterra, dietro suggerimento di M. Preece. Per farsi un'idea di questo metodo che pare sia stato imaginato anch'esso da Stearns, si imagini che il reoforo OI (fig. 10) partente da un ordinario manipolatore di Morse si biforchi congiungendosene un ramo colla linea LL e l'altro colla terra in T traverso un reostato *r* di resistenza presso che eguale a quella della linea. Tra i due rami sia introdotto in R il relais od il ricevitore, affatto ordinario, attaccando

i capi della sua elica magnetizzante ai rami medesimi. Le disposizioni sono naturalmente simmetriche ad ambe le stazioni. Supponiamo ora che si prema il bottone M, chiudendo il circuito della pila P. La corrente nel punto I si dividerà tra IL ed IN quindi in I ed in N si biforcherà ancora inviando dalle due parti correnti opposte nella spirale del ricevitore R. Se pertanto le resistenze comprese nei tratti IL ed IN e quella del reostato *r* saranno regolate a dovere, si neutralizzeranno sull'elettromagnete di R le contrarie correnti che ne percorrono l'elica; mentre una corrente abbastanza forte sarà inviata sulla linea all'altra della stazione. Quivi una diramazione di essa, quella che seguirà la direzione L'N', entrerà nella spirale di R' e la farà funzionare, tanto se il suo tasto

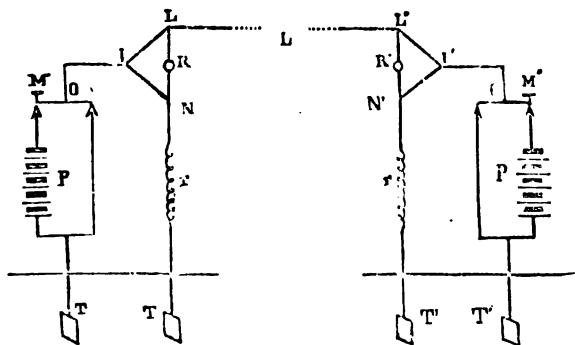



Fig. 10.

sarà allora in atto di ricevere o in quello di trasmettere, perchè nell'un caso circolerà da sola in quella spirale, nell'altro vi si sovrapporrà alle due correnti che si compensano, rompendone l'equilibrio. Anche nell' attuazione di questo metodo si incontrarono gravi difficoltà per le scariche del canapo, le quali vennero alla fine superate col dare al reostato una capacità pari a quella del canapo, frazionandone la resistenza e intercalandovi dei condensatori, affinchè la scarica di questi ultimi arrivasse in tempo a compensare quella del canapo che si comportava come un' immensa boccia di Leida. È manifesto che con questo metodo la comunicazione della stazione ricevente colla terra è sempre assicurata e che ha sui prece-

denti il vantaggio di non esigere manipolatori speciali e di potersi applicare a qualsiasi ricevitore; difatti sul canapo citato funzionavano come ricevitori i galvanometri a riflessione di Thomson. Un appunto però si può farvi ed è che la corrente che pone in moto il ricevitore non è che una derivazione di quella ricevuta dall'opposta stazione la quale può essere già grandemente indebolita dai disperdimenti patiti per via. Se il ricevitore non è squisitissimo richiederà quindi l'impiego di pile di forza eccezionale.

2. *Sistema di doppia trasmissione Mattioli e Ferrucci.* — Nel febbraio del 1875 si sperimentò sulla linea Milano-Venezia un nuovo sistema di telegrafia simultanea in direzioni opposte il quale era stato imaginato dai signori Mattioli Benvenuto Francesco e Ferrucci Giacomo. Invitato dalla cortesia del signor ispettore Caccia ad assistere ad alcune di quelle prove, posso rendere testimonianza oculare della perfetta regolarità con cui lavoravano gli apparecchi e dell'inappuntabile nettezza dei segnali che si imprimevano sul nastro di carta del ricevitore di Morse. Riguardo alla celerità di trasmissione essa risultò superiore a quella del ricevitore Hugues, poichè, com' ebbi a rilevare dai registri autentici, con questo non si trasmettevano in media che 45 dispacci all'ora, mentre col sistema Mattioli Ferrucci si raggiungeva comodamente la trasmissione di 50 dispacci nel medesimo tempo. Avverto che qui parlo di trasmissione quale si ha nell' esercizio corrente delle linee, cioè, tenendo conto di tutte le formalità richieste dal servizio e senza eccessiva intensità di lavoro; altrimenti la rapidità di trasmissione indicata potrebbe quasi raddoppiarsi.

Il sistema di trasmissione Mattioli Ferrucci è ancora quello di Gintl modificato in maniera da togliere i difetti notati di sopra. Anzitutto il tasto, sebbene apparentemente per nulla si distingua dagli ordinarii del telegrafo Morse, è congegnato in guisa che passa immediatamente dalla posizione di riposo a quella di lavoro o viceversa, essendovi affatto soppressa la posizione in cui ambo i contatti estremi mancano momentaneamente, e ciò senza alcun congegno complicato di molle, come s'è fatto in altri casi. Poi, come ora si vedrà, il movimento del ricevitore si produce non per attrazione sull'àncora del relais ma per distacco di questa, il che ha due grandi vantaggi, l' uno manifesto che l'elettromagnete di quest' ultimo agisce in

condizioni di piena intensità, l'altro che non si richiede una perfetta compensazione tra le azioni antagoniste che la eccitano, il che, non occorre dirlo, toglie il secondo dei difetti pratici del metodo Gintl.

Vi sono dunque anche qui in ciascuna stazione due pile che agiscono in modo opposto sul suo relais la cui elettromagnete è perciò avvolta da due eliche magnetizzanti; una è la *pila di linea* destinata a trasmettere la corrente all'altra stazione, l'altra, la pila secondaria o compensatrice composta di pochi elementi. Nelle figure schematiche, 11 e 12, sono indicate le disposizioni del si-

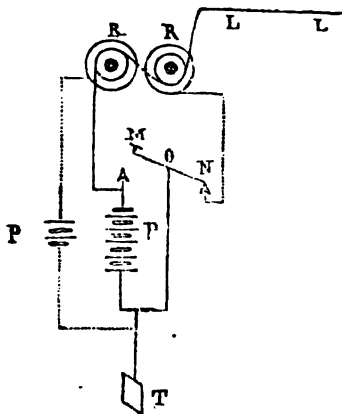
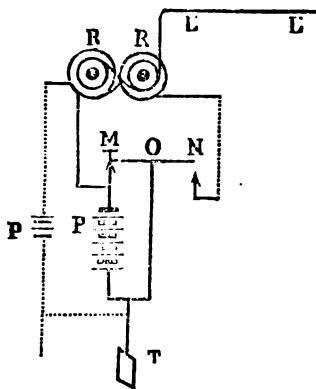



Fig. 11. Fig. 12.

stema in discorso, la 12 essendo il tasto in atto di ricevere, e la 13 quand'esso è in atto di trasmettere. In ambe le due figure rappresentano MON il manipolatore, T la comunicazione colla terra che parte dal perno O intorno cui oscilla il tasto; LL la linea, RR le teste dei nuclei dei relais avviluppati dalle due spirali di cui l'interna comunica da una parte colla linea e dall'altra col contatto anteriore del tasto, mentre l'esterna comunica invece da un capo al contatto posteriore del tasto e dall'altro con un polo della pila secondaria *p*. La pila di linea P ha il polo positivo connesso col contatto anteriore del tasto; il suo polo negativo come pure il secondo polo della *p* sono messi permanentemente a terra. Non c'è bi-

sogno di aggiungere che le stesse disposizioni sono ripetute simmetricamente all'altra stazione. Considerando la figura 12 si avverte subito come, stando il tasto nella posizione di riposo, entrambe le correnti delle due pile P e *p* percorrano le rispettive eliche del relais, passando in seguito la prima di loro sulla linea LL. Altrettanto avverrà all'altra stazione se anche l'altro tasto è alzato, per cui le due correnti eguali che dalle opposte estremità verranno lanciate sul filo di linea si neutralizzeranno a vicenda ed i due relais eccitati dalle pile secondarie manterranno attratta la rispettiva áncora. Ora l'áncora in questa posizione apre il circuito della pila che agisce sul ricevitore, chiudendolo invece quando si stacchi dal nucleo. Nè l'uno nè l'altro dei due ricevitori sarà quindi allora chiamato in azione. Poniamo adesso che (figura 13) si prema sul bottone M del manipolatore: verrà allora interrotto il circuito della pila *p*, e sarà messo in comunicazione immediata colla terra anche il polo positivo della P; la linea non riceverà più allora da questa parte che una derivazione della corrente di P, derivazione che sarà debolissima attesa l'enorme resistenza della linea a fronte di quella del breve circuito chiuso adesso dal tasto. Sarà rotto pertanto l'equilibrio preesistente sulla linea; la corrente proveniente dall'opposta stazione, quando il suo tasto si mantenga in atto di ricevere, circolerà nella spira interna del relais sostituendo la sua azione a quella della intercettata corrente di *p* e ne manterrà attratta l'áncora, laddove a quella stazione la corrente di linea equilibrando quella della pila secondaria sul proprio relais la neutralizzerà o ne indebolirà l'effetto a segno che la molla antagonista produrrà il distacco dell' áncora. Se si desse il caso che i due tasti venissero abbassati ad un tempo, tutte le correnti verrebbero insieme intercettate dalla linea e dai relais e le due áncore si staccherebbero insieme. — Si può dunque conchiuderne che in qualunque caso, ciascuno dei due relais non sarà eccitato che all'abbassarsi del tasto dell'opposta stazione, e che i suoi movimenti saranno affatto indipendenti da quelli del tasto vicino.

L'equilibrio che si è supposto tra le correnti lanciate dalle opposte stazioni sulla linea potrebbe essere imperfetto sia perchè una delle pile di linea può essere più forte dell'altra, sia in causa dei disperdimenti subiti in diversa misura delle due correnti lungo la linea, sia infine

per l'una e per l'altra insieme di queste cause. A ciò è agevole rimediare rinforzando ed indebolendo opportunamente una delle pile secondarie in modo da ridurre la risultante delle opposte correnti di linea ad essere abbastanza piccola da non vincere la reazione della molla antagonista e col crescere o col diminuire all'uopo la tensione di quest'ultima. Le correnti di scarica che hanno offerto negli altri sistemi ricordati difficoltà così serie, qui riescono di giovamento anzichè di danno perchè concorrono a mantenere attratte le âncore dei relais.

3. *Trasmissione quadrupla sopra una stessa linea.* — Verso il fine del 1874 si sparse voce che Edison e Prescott elet-

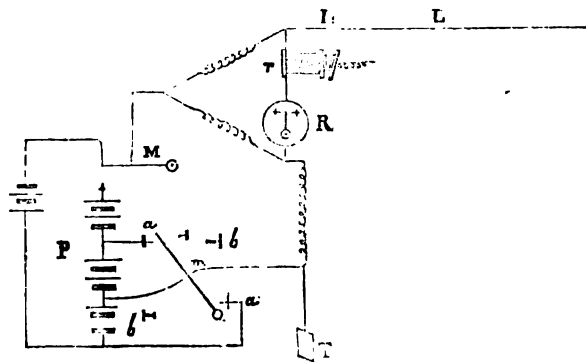



Fig. 13.

tricisti americani, avevano attuato con successo un sistema di trasmissione telegrafica quadrupla tra Nuova-York e Boston. Più tardi il loro sistema venne applicato tra Nuova-York e Chicago con traslazione a Buffalo e tra Chicago e Cincinnati, sopra due linee lunghe quasi mille miglia inglesi la prima e trecento la seconda.

L'apparecchio di Edison e Prescott è basato sul Ponte di Wheatstone, e contiene, come indica la fig. 13, nel ponte ossia nel filo che congiunge la derivazione connessa colla terra, con quella collegata alla linea, due relais invece di uno solo. Uno di questi, R, è un relais polarizzato Siemens, assai sensibile, la cui linguetta sotto l'azione di una debolissima corrente balza dalla posizione di aper-

tura a quella di chiusura o dalla seconda alla prima, secondo la direzione della corrente; l'altro *r* è un relais ordinario non polarizzato il quale non attira la propria âncora che quando sia eccitato da una corrente abbastanza energica. Come vi sono due relais in ciascuna delle stazioni estreme così vi sono anche due manipolatori M ed *m*, l'uno destinato a muovere il relais Siemens dell'opposta stazione, e l'altro a muoverne il relais ordinario. Il primo, secondo che si appoggia sull'uno o sull'altro dei contatti tra cui può oscillare, mette la linea in relazione piuttosto col polo positivo che col negativo della pila; spinge così la linguetta di quel relais contro l'uno o contro l'altro dei suoi arresti; l'altro invece, senza punto influire sulla direzione della corrente nè può modificare la intensità, poichè secondo che si appoggia agli arresti *aa*, oppure ai *bb* esso intercetta dalla linea ovvero vi introduce una porzione considerevole della pila. La corrente mandata sulla linea, allorchè il manipolatore *m* è sugli arresti *aa*, è appena sufficiente ad eccitare il relais polarizzato dell'altra stazione, mentre quando *m* si appoggi agli altri due arresti la corrente acquista intensità bastante per eccitarvi il relais non polarizzato. Per comprendere definitivamente come poi quest' ultimo possa essere chiamato in azione indipendentemente dal suo collaterale, basta riflettere che il relais ordinario è eccitato da una corrente abbastanza gagliarda *qualunque ne sia la direzione*, laddove l'altro non lavorerà sul proprio ricevitore per quanto sia forte la corrente trasmessagli se questa non avrà la direzione richiesta. La linea è sempre tenuta in comunicazione colle pile ad ambo i capi perchè nella posizione di riposo i manipolatori M si tengono appoggiati sui contatti di apertura dei rispettivi ricevitori: le correnti che in queste direzioni percorrono la linea non eccitano nè l'uno nè l'altro dei relais; non il polarizzato perchè non hanno la richiesta direzione, non l' altro perchè troppo deboli. Movendo il manipolatore *m*, in modo da rinforzare la corrente, senza intanto toccare l'altro verrà chiamata in azione l' elettromagnete non polarizzata; movendo M senza toccare *m*, si fa agire invece la sola polarizzata, e movendoli tutt'e due ad una volta si attuano entrambi i relais. Così due operatori a ciascun capo di linea ponno manovrare simultaneamente i due manipolatori, agendo l'uno di loro sul relais polarizzato, l'altro sul relais ordinario dell' altra stazione e

facendo così lavorare ad un tempo quattro ricevitori. — Applicando il sistema Edison sulle lunghe linee che si sono indicate si incontrarono dapprima, come poteva prevedersi, forti azioni perturbatrici nelle correnti di scarica delle linee; ma, come nei casi precedenti, si vinse la difficoltà introducendo nel *ponte* un condensatore destinato ad essere caricato dalla corrente che muove i relais ed a neutralizzare colla propria scarica quella della linea.

Non è da tacersi però che l'ingegnoso sistema ora descritto è assai delicato, e richiede quindi negli impiegati che devono adoperarlo abilità e diligenza fuori delle comuni. Anche qui poi il suddividersi delle correnti eccitatrici tra le varie derivazioni che loro si presentano, esige l'impiego di pile molto forti; ma a questo inconveniente economico si potrebbe riparare seguendo la proposta dell'ing. Eden di adoperare come prime branche di diramazione le eliche stesse del relais polarizzato, una delle quali si congiungerebbe alla linea e l'altra alla terra, e interponendo tra di loro il secondo relais.

Per offrire un idea della celerità di trasmissione raggiunta col sistema Edison-Prescott, riporteremo che sulla prima linea dov'esso fu applicato, quella da Nuova York a Boston lunga 300 miglia, si poterono spedire e copiare leggibilmente 402 dispacci in un'ora e mezza. Quattro impiegati erano occupati a trasmettere e quattro a ricevere; erano di prima abilità e lavorando ciascuno colla maggior possibile rapidità riuscirono a trasmettere in un'ora fino a 90 dispacci di media lunghezza per uno.

Come per la trasmissione doppia così anche per la quadrupla, i tentativi di realizzarla sono di data abbastanza antica, anzi quasi contemporanei, perchè il primo progetto di trasmissione quadrupla fu imaginato a Vienna dal dottor Stark nel 1855. Il metodo proposto da Stark aveva per altro il difetto di potere in certi casi produrre confusione di segnali, marcando dei segni fuor di quelli trasmessi, e lo stesso appunto si può fare ad un altro metodo descritto da Blavier. Altri sistemi di trasmissione quadrupla sono dovuti a Meyer, Nicholson, Kempe, Gauran, ed altri. L'apparecchio di Meyer, di cui s'è discorso in uno dei precedenti annuarii, non raggiunge quella celerità di trasmissione che è lo scopo principale e la giustificazione insieme della maggiore complicazione introdotta negli apparecchi. I sistemi di Kempe e di Gauran sono nel loro concetto simili a quello di Edison tranne

che in luogo di due soli relais uno polarizzato e l'altro no, intercalati nel Ponte, ne adoperano tre uguali di diversa sensibilità combinandone acconciamente le azioni su due ricevitori; per eccitare con uno o coll'altro manipolatore gli indicati relais, Kempe ricorre allo stesso spediente di Edison, di variare cioè in relazione alla loro sensibilità il numero delle coppie e la forza della parte di pila connessa colla linea; Gauran cerca di raggiungere lo stesso effetto modificando invece la resistenza complessiva della linea. Ma l'uno e l'altro di questi sistemi non hanno ancora subito il cimento dei fatti nè guadagnata la sanzione dell'esperienza e al postutto si mostrano meno semplici e però meno pratici del descritto.

b) Nuovo manipolatore automatico pel telegrafo Morse. — Un altro mezzo di rendere più pronte le trasmissioni telegrafiche consiste nell'accelerare il lavoro del manipolatore, facendolo automatico e raggiungendo così ad un tempo i vantaggi di una trasmissione più rapida e più chiara. Sono noti i sistemi di trasmissione automatiche ottenute per mezzo di tipi inseriti in apposite cavità o di liste di carta forate con speciali strumenti.

Un nuovo manipolatore automatico, dovuto a Siemens ed Halske, serve a compiere insieme la preparazione e la trasmissione dei segnali. Si imagini prima di tutto una tastiera dove 49 tasti sono distribuiti su sette file a gradinata e portano impressi rispettivamente ciascuno la lettera, la cifra, oppure il segno di interpunzione che quando venga premuto, esso è destinato a trasmettere; ve n'è però uno senza indicazione: il tasto in bianco che risponde agli intervalli tra le parole. Per maggiore comodità i tasti corrispondenti ai segni di cui l'uso è più frequente sono messi specialmente sotto mano. L'intero apparecchio copre un'area di 21 per 33 centimetri, della quale una parte di 20 centim. in quadro è occupata dalla tastiera, ed ha un'altezza di 29 cent., senza contare il leggìo su cui si appoggiano i dispacci comunicati per la trasmissione. Dietro la tastiera trovansi gli altri organi dell'apparecchio di cui il principale è una scatola cilindrica D, girevole sul proprio asse, la cui superficie convessa è guernita da un'ordine di bacchette *sss* parallele all'asse, assai vicine tra loro, e suscettive di spostarsi parallelamente a loro stesse.

Premendo sopra uno dei tasti T (fig. 14), si spinge in-

nanzi una lamina verticale S intagliata al lembo anteriore in modo da presentare una serie di denti o risalti diversamente aggruppati. Le lamine S sono tante quante sono i tasti, stanno addossate lateralmente l'una all'altra in poco spazio, e il numero dei denti e la loro distribuzione variano dall'una all'altra di loro. Quando una delle lamine S sia per tal modo cacciata avanti, i suoi denti spingono rispettivamente innanzi quelle d'una serie di laminette orizzontali QQ che vengono a trovarsi dirimpetto a loro, re-

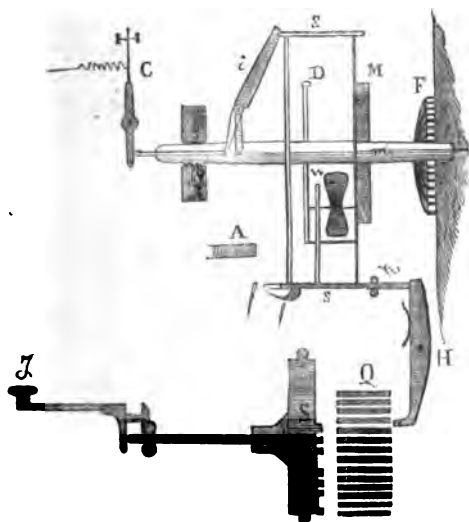



Fig. 14.

stando intanto ferme le laminette che riescono nell' intervallo tra due denti o fuori della parte intagliata. Le laminette Q uscite di fila, per mezzo di una serie di leve H che corrispondono per ordine ciascuna ad una delle Q, agiscono sugli spostatori *n*, i quali riescendo di contro alle bacchette *ss* le spingono infuori. Così, mediante la pressione esercitata sul tasto, un certo numero delle nominate bacchette, formando aggruppamenti varii secondo il tasto toccato, scorrono sul contorno della scatola e ne

sporgono anteriormente. — Ora gli intagli delle lamine S sono fatti con tal arte da determinare l'impressione in segni dell'alfabeto di Morse del carattere apposto al tasto corrispettivo; imaginiamoci perciò divisa la lunghezza della parte intagliata in tante parti eguali; se a ciascuna di queste corrispondesse alternamente un dente e poi l'incavo che vi dev' essere tra un dente e l'altro, l'intaglio avrebbe l'aspetto preciso d'una sega. Invece alcuni dei denti mancano; dove ne sono lasciati tre di seguito, questi sposteranno tre consecutive delle laminette Q e

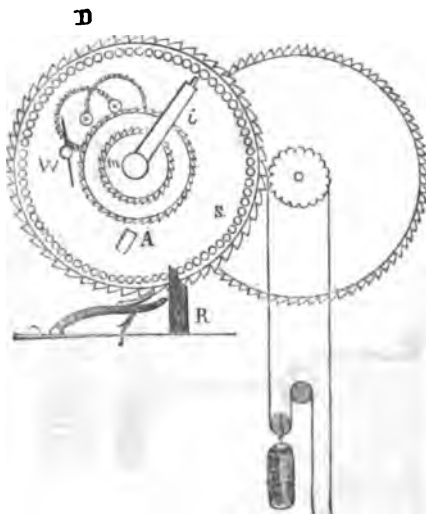



Fig. 15.

quindi tre consecutive delle bacchette *s*: il segno che si imprime allora in corrispondenza sulla lista di carta del ricevitore dell'altra stazione è una lineetta; dove, sopra un tratto che comprenderebbe tre denti, ne è lasciato solo quello di mezzo, e quindi di tre bacchette consecutive è smossa solo quella di mezzo, risponde sulla detta lista di carta l'impressione di un punto. Dove manchino parecchi denti di seguito, risulta nella ripetuta lista un intervallo bianco di lunghezza commisurata al numero dei denti soppressi, Ed ecco in qual modo.

Uno degli orli della scatola (fig. 15) porta di fuori una corona CC di denti assai fini dove si impegna un nottolino *a* a modo di cuneo, che la tien ferma; ma al primo smoversi della verghetta infima, cioè al primo premere su un tasto, si sposta un piccolo piano inclinato *f* che estrae il nottolino dalla corona, per modo che la scatola comincia a rotare sul proprio asse, per impulso di un congegno da orologio a peso. Le dimensioni del piano inclinato e l'ampiezza del suo movimento sono regolate in guisa che il nottolino non torni ad impegnarsi nella corona se non dopo che la scatola è ruotata d'un certo angolo. In questo tempo si compie la trasmissione del segno che risponde al tasto premuto. Se si toccasse il tasto bianco, connesso a una lamina *s* a margine liscio, non si sposterebbe nessuno dei bastoncini; ma in tal caso un piccolo ordigno discendente da quel tasto smoverebbe egualmente il nottolino, producendo la rotazione della scatola. Ora l'asse di quest'ultima è cavo e ne abbraccia un altro a cui per mezzo di un sistema di ingranaggi K attaccato al suo fondo e regolato dal volante W trasmette, opportunamente accelerato, il proprio movimento. Fa corpo coll'asse interno una forchetta portante un perno su cui può oscillare una leva *i* che con una estremità smussata striscia sulla corona di teste dei bastoncini e col braccio minore si appoggia contro uno spostatore destinato ad agire sopra un organo affatto analogo ad un tasto di Morse; esso consiste nella leva C (fig. 14) la cui estremità superiore è formata da una linguetta metallica che può oscillare tra due punte. Una molletta, segnata nella figura, la tiene contro una delle punte e allora è aperto il circuito della pila; deviata dallo spostatore, tocca l'altra punta chiudendo il circuito. Finchè i bastoncini su cui scorre la leva *i* non sono spostati questa leva vi passa davanti senza patirne deviazione; ma dove uno di loro sia cacciato in fuori la leva *i* ne risente subito un movimento che si trasmette al commutatore C: se un solo bastoncino sporge tra parecchi altri, la deviazione di C non è che momentanea, momentanea quindi anche la chiusura del circuito e ne consegue la trasmissione di un punto; dove tre bastoncini di seguito siano fuori di rango, la testa della leva *i* rimane deviata un po' più a lungo: dura altrettanto la chiusura prodotta in conseguenza dal commutatore e si ha l'impressione d'una lineetta. — Quando la scatola e

ferma una robusta molla a spirale F fermata sull'asse interno mantiene la leva *i* fissa contro un ostacolo A; cominciando la scatola a girare, la leva è rimossa da questo e si pone in moto. — Il piano inclinato R è destinato a rimettere in rango i bastoncini dopo che hanno servito all'impressione dei segni, e delle opportune molle antagoniste richiamano i singoli pezzi nelle posizioni di riposo, tosto che abbiano compiute le rispettive funzioni.

Il manipolatore Siemens e Halske può essere applicato sulle linee fornite dei Morse comuni come su quelle dotate dei Morse fabbricati dalla stessa ditta, cioè ad elettromagnete polarizzata. Il tempo occorrente alla trasmissione d'una lettera non dipende che dal congegno; quello richiesto a trasmettere una parola dalla lestezza del telegrafista ossia dalla rapidità con cui esso tocca i tasti successivi. Un telegrafista ben addestrato può premere fino a 5 tasti al secondo, trasmettendo così fino a 300 segni (lettere, interpunzioni, cifre o distacchi tra due parole) al minuto primo. Si raggiunge quindi di leggeri una trasmissione di 90 dispacci, di 33 parole in media per ciascuno, all'ora; ossia una celerità di trasmissione doppia della corrente, non dalla massima, del telegrafo Hugues.

c) *Impiego dei diapason nella telegrafia elettrica.* — Un nuovo mezzo di accelerare le trasmissioni telegrafiche fu recentemente proposto dal signor Paolo La Cour sotto-direttore dell'Istituto Meteorologico di Copenaga, e consiste nell' applicazione di un diapason tanto al manipolatore, come all'apparecchio ricevitore.

Il principio su cui si fonda è il seguente: ai due capi d'una linea telegrafica sianvi due diapason all'unissono, l'uno dei quali entrando in vibrazione funzioni da reotomo col tuffare, per esempio, in una capsulina di mercurio una punta di platino attaccata ad una delle sue branche ogni volta che queste si discostino; l'altro invece sia eccitato dalla corrente mediante un elettromagnete che ne comprenda le branche. Quando l'accordo dei diapason sia perfetto, una corrente anche debole partita dalla prima stazione finisce dopo qualche tempo a porre l'altro in movimento, perchè i successivi impulsi impressi colla elettromagnete sono in cadenza coi moti vibratorii delle sue branche. Se l'accordo non è perfetto il secondo diapason non sarà eccitato dalla corrente, perchè le attra-

zioni esercitate dall'elettromagnete non corrisponderanno agli istanti in cui ricominciano le consecutive oscillazioni delle branche. — Per chiarire il dubbio che l'eccessivo indebolimento della corrente prodotto da una linea molto lunga potesse togliere l'effetto, o renderlo troppo lento, si eseguirono a Copenaga nella notte del 14 al 15 novembre 1874 parecchie prove preliminari sulla linea da Copenaga a Fridericia, la quale tra andata e ritorno misura 390 chilometri. Risultò da quelle prove non solo la piena possibilità della cosa, ma che l'eccitamento del diapason lontano si produce sempre, anche colle correnti assai deboli, in una minima frazione di secondo.

Il nuovo manipolatore proposto dal signor La Cour si compone essenzialmente di un diapason disposto orizzontalmente (fig. 16), col gambo saldamente fermato e messo in comunicazione permanente con uno dei poli dell'elet-

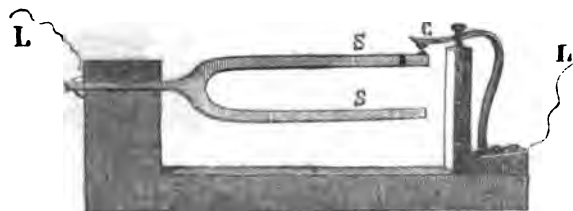



Fig. 16.

tromotore. Un contatto *c* connesso colla linea viene urtato dalla branca superiore a regolari intervalli di tempo ogni qual volta si dia un colpo sul diapason od altrimenti se ne tragga un suono. Finchè durano le sue vibrazioni si avrà così sulla linea una serie di emissioni di correnti istantanee che si terranno dietro in preciso accordo col principio di ciascuna successiva oscillazione. — In questa disposizione la linea riceve naturalmente quelle correnti in una direzione unica e determinata; non è difficile di modificare l'apparecchio in modo da lanciare sulla linea, quando ne fosse il caso, una serie di correnti alternamente invertite. Basterebbe allora mettere il gambo in connessione permanente colla linea e sopra e sotto ciascuna branca ai limiti delle rispettive oscillazioni due contatti: la branca superiore toccando il contatto superiore si metterebbe, per esempio, in comuni-

cazione col polo positivo, toccando l'altro col negativo dell'elettromotore; gli urti dell'altra branca contro i rispettivi arresti potrebbero muovere un commutatore che mettesse a terra il polo che intanto non è toccato dalla prima branca. In tal caso le correnti contrarie sulla linea si succederebbero ad intervalli corrispondenti a ciascuna vibrazione semplice delle branche, mentre nel caso di prima il loro intervallo è di una vibrazione doppia o completa.

Se non che un solo diapason non può eccitarne che uno solo all'altra stazione ed è perciò incapace di produrre più di un segnale: l'autore suggerisce quindi che dei manipolatori simili al descritto se ne abbiano parecchi, anzi addirittura tanti che bastino a rappresentare le singole lettere e i segni di interpunzione. Toccando una tastiera si potrebbe eccitare a piacimento l'uno dopo l'altro qualunque di loro, in conformità alla serie dei segni da trasmettere.

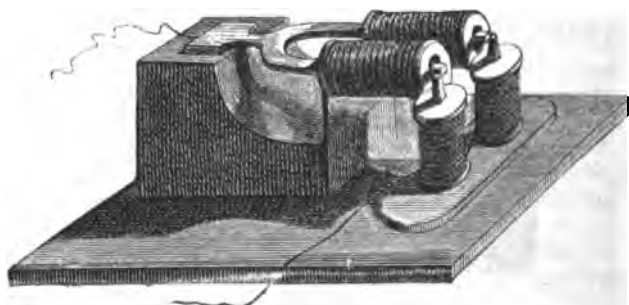



Fig. 17.

Il ricevitore si compone naturalmente di tanti diapason quanti sono quelli del manipolatore e rispettivamente in accordo ciascuno con uno di loro. Questi diapason (fig. 17) sono di ferro e le loro branche stanno comprese in rocchetti TT coperti da eliche di filo di rame isolato, nel vano dei quali esse ponno oscillare liberamente. L'eliche ora nominate comunicano per un capo colla linea e per l'altro coll'elica magnetizzante di una elettromagnete a ferro di cavallo MM, messa verticalmente, i cui nuclei terminano a livello e un po' all'infuori delle branche sporgenti del diapason. Essendo le eliche avvolte in maniera che le polarità magnetiche destate dalla corrente che le

percorre all'estremità di ciascuna branca e della contigua testa di nucleo siano contrarie, è chiaro che a ciascuna emissione di corrente le branche del diapason tenderanno a piegarsi all'infuori, e che perciò se il ritmo delle deviazioni così impresse si accorderà con quello delle oscillazioni, ne risulterà ben presto un movimento percettibile che potrà servire addirittura come segnale o adoperarsi, chiudendo il circuito d'una pila locale, a porre in azione un ricevitore d'altra forma.

I vantaggi che, secondo l'autore, derivano dal sistema proposto, sono i seguenti:

1.° Ciascun segno che può rappresentare, come s'è veduto, una lettera non esige che un colpo sulla tastiera per essere tramesso, — di qui risulta già una notevole celerità di trasmissione. Ma la celerità può accrescersi ancora di gran lunga, superando in ciò tutti gli altri apparecchi, se si toccano ad un tempo parecchi tasti, per esempio, tutti quelli che corrispondono alle singole lettere di una stessa parola. Purchè i diapason contemporaneamente toccati non abbiano tra loro accordi semplici, le serie di onde elettriche lanciate da ciascuno di loro sulla linea si propagheranno di conserva e non mancheranno di eccitare all'altra stazione i diapason unisoni, scegliendo ciascuna di quelle serie il diapason che s'accorda col proprio ritmo senza influenzare gli altri

2.° Il sistema di trasmissione descritto permette anche di trasmettere ad un tempo dispacci differenti da una data stazione a parecchie situate sulla medesima linea, purchè i manipolatori della prima stazione siano diversamente costrutti secondo la stazione con cui entra in corrispondenza, della quale il ricevitore sarà naturalmente formato in relazione al corrispettivo manipolatore.

3.° Può rendere molto più pronto il lavoro del pantelegrafo Caselli o di altro telegrafo autografico fondato su consimile principio. Ciò col sostituire alle punte che scorrono da una parte sul dispaccio scritto e dall'altra sulla carta preparata, dei pettini i cui denti sarebbero connessi con altrettanti diapason di tono diverso, gli uni presso il manipolatore e gli altri presso il ricevitore. Oltre la maggiore celerità si avrebbe allora il vantaggio che una lieve imperfezione di sincronismo nei due apparecchi a capo di linea non nuocerebbe troppo; perchè non ne risulterebbe che una dilatazione od una contrazione poco percettibile della scrittura.

4.° Infine le correnti atmosferiche e le telluriche che tanto impacciano gli altri apparecchi qui in generale non farebbero danno perchè non potrebbero eccitare i diapason dei ricevitori se non quando fossero di straordinaria intensità.

X.

Due nuove lampade elettriche.

Due nuove lampade elettriche o meglio due nuovi regolatori della luce emessa dall'arco voltaico sono uscite dalle officine della casa Siemens e Halske di Berlino, l'uno di invenzione Siemens e Halske, la seconda sopra disegno di Von Hefner Halteneck. La prima è appropriata alle lampade servite da macchine magnetoelettriche dove si rovescia di continuo la direzione della corrente, la seconda può adattarsi tanto a correnti alternamente invertite, come a quelle di direzione stabile. Entrambe hanno per iscopo di allontanare automaticamente i carboni quando si accenda la lampada, di accostarli poi a misura che si consumano, e di riaccendere automaticamente la lampada, quando per un accidente imprevisto si fosse spenta.

La fig. 18, offre un' idea della prima delle dette lampade; come si vede, i bracci orizzontali che portano le verghette di carbone sono attaccate a due madreviti scorrevoli sull' asse verticale A intagliato a vite sopra due lunghi tratti; in questi tratti le due eliche sono oppostamente curvate, cosicchè al girare di A, secondo il senso della rotazione, le due madreviti e quindi i carboni dovranno o accostarsi o scostarsi. Ora sull' asse A è montato un disco B col contorno guernito di una corona di denti a profilo rettangolo. Due elettromagneti polarizzate NS, N'S' sono situate lateralmente al disco in tali giaciture che una punta attaccata all' estremità libera di ciascuna delle linguette oscillanti tra le loro teste possa impegnarsi tra i denti della corona. L' escursioni delle linguette sono limitate dagli arresti *a*, *b* e *a'*, *b'* : due caviglie *r*,*r'* scorrenti su pianetti inclinati estraggono dalla corona l'una punta o l'altra secondo che la linguetta corrispondente si appoggia all'arresto *a* od al *b'*. Manifestamente le due punte premendo sui denti tendono a rotare

il disco una da una parte e l'altra dall'altra. Ora l'elettromagnete NS che è incaricata di allontanare i carboni ha un'elica di poca resistenza ed è inserita nel circuito stesso dell' arco voltaico; l'elica dell'altra elettromagnete N'S' è introdotta in una derivazione del precedente circuito ed ha una resistenza molto maggiore. Le due mollette trattengono le linguette una contro l'arresto *a* l'altra contro il *b'* finchè la corrente che circola nell'elica della rispettiva elettromagnete non è abbastanza forte.

Ciò posto, è facile intendere come, trovandosi da principio i carboni a contatto, la corrente lanciata nell'apparecchio possa eccitare la elettromagnete NS e non l'altra,

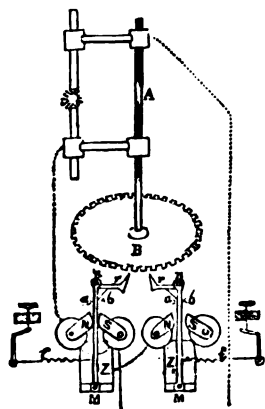



Fig. 18.

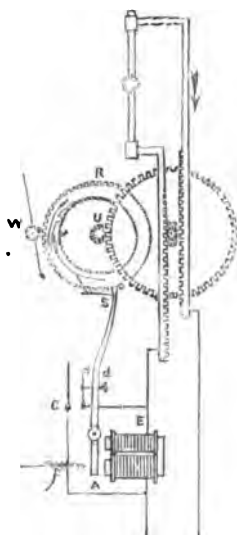



Fig. 19.

producendo il distacco dei carboni, finchè l'accresciuta resistenza non ne arresti il moto, senza che l'altra entri ancora in azione. Crescendo poi col consumo dei carboni la resistenza del circuito dell' arco, aumenterà l'intensità della arrente derivata ed attivando l' elettromagnete N'S' farà girare il disco B in modo opposto, avvicinando i carboni. Se per un accidente l'arco si spegnesse, passando allora tutta la corrente per il circuito di derivazione, l'elettromagnete N'S' lavorerebbe finchè avesse ridotti i carboni a contatto, e quindi riaccesa la lampada.

L'altra lampada ha molta somiglianza con quella di Duboscq della quale può considerarsi come un perfezionamento. Come nella lampada citata, così anche in questa il pezzo che porta il carbone superiore tende di continuo a a discendere per il proprio peso, traendo contemporaneamente in su l'altro carbone mediante la trasmissione del movimento dell'asta dentata che lo termina in basso ad un rocchetto e da questo all'altra asta dentata che sorregge il carbone inferiore. Se l'arco voltaico è prodotto da una pila, o da un elettromotore magnetico che fornisca una corrente di direzione costante, la trasmissione del movimento da un'asta all' altra si fa per mezzo di due rocchetti accollati e concentrici di diametro l'uno doppio dell'altro, perchè è noto in tal caso che il consumo del carbone positivo è circa il doppio di quello che si verifica contemporaneamente nel negativo. Quando invece la corrente sia alternamente invertita, essendo eguale allora il consumo contemporaneo dei carboni, basta un solo rocchetto interposto fra le aste dentate. — Facendo girare a ritroso i rocchetti, le aste si muovono in senso opposto e i carboni si scostano.

Ora sull'asse del rocchetto o dei due rocchetti situati tra le due aste dentate è fermata una ruota dentata che imbocca col rocchetto *v* e tende a farlo girare assieme alla ruota R con un moto ch'è regolato dal volante W; tra i denti della ruota R si impegna un becchetto *s* formante l'estremità d'una leva attaccata all' áncora dell'elettromagnete E. La molla antagonista *f*, di cui si modera opportunamente la tensione, tiene, nella posizione di riposo, appoggiata la leva contro l'arresto *d* ed allora un piccolo cuneo attaccato all'intelaiatura della lampada estrae il becchetto dalla corona di denti della R. Quando l' elettromagnete attira l'áncora, la leva batte contro l' altro arresto ed allora il becchetto s' introduce tra i denti della R e si opera il contatto *c* che chiude una derivazione di debole resistenza per cui viene tosto a passare la maggior parte della corrente in luogo di percorrere l'elica di E. — Ciò premesso, poniamo stabilite le comunicazioni coll'elettromotore; i due carboni se non sono già a contatto, si portano a contatto per la discesa del pezzo superiore; allora la corrente accende l'arco ed attiva l' elettromagnete: appena l'áncora è attirata si opera il contatto *c* che esclude quasi l'elettromagnete dal circuito, quindi l' áncora si stacca, e rompendosi il contatto *c* la corrente riattiva l'elettroma-

gnete e così innanzi; ne risulta un moto oscillatorio della leva ed a ciascuna oscillazione un urto del becchetto che la termina contro i denti della R la quale gira di un dente a ciascun urto. Il movimento così impresso alla ruota R si trasmette all'altra ruota dentata e quindi alle due aste dentate ed allontana progressivamente i carboni, finchè coll'aumentare della lunghezza dell'arco la corrente sia indebolita a segno da non superare la reazione della molla antagonista dell'elettromagnete.

Allora cessa il moto oscillatorio della leva, per ripigliare di lì a poco allorchè la discesa del pezzo superiore avrà rinvigorita di nuovo la corrente. In queste alternative le punte dei carboni sono in continuo movimento, ma le escursioni ne sono abbastanza piccole da riuscire impercettibili. Se per qualche accidente si spegnesse la lampada, la discesa del carbone superiore la riaccenderebbe ben presto.

Il volante W che, come s'è detto, rallenta e regola l'avvicinamento dei carboni, non deve essere trascinato a girare oppostamente dall'elettromagnete; perciò la ruota d'ingranaggio R che gli comunica il movimento è fermata sopra un asse cavo che comprende senza stringerlo, quello della U, cosicchè questa può rotare indipendentemente dalla prima, e soltanto nella direzione del moto prodotto dalla discesa del carbone superiore, un nottolino vincola le due ruote facendo che allora la U tragga seco la R.

XI.

Perfezionamenti nella costruzione e nell'uso dello elettromagnete.

1. *Elettromagnete Camacho.* — Il signor G. S. Camacho di Avana ha inventato una nuova forma di elettromagnete dalla quale si ottiene a pari intensità di corrente una forza attrattiva assai superiore alle ordinarie.

Partendo dal principio che l'azione magnetizzante dell'elica che avvolge un nucleo delle comuni elettromagneti non si fa sentire che sullo strato superficiale di questo, quando la corrente non sia molto energica, e che quando poi si stenda fino al suo asse, adoperandovi una corrente di molta intensità, la magnetizzazione del nucleo non è

uniforme ma decresce dalla superficie all'asse, pensò il signor Camacho che si guadagnerebbe di molto nell'effetto se in luogo di un nucleo massiccio se ne costruisse uno formato da lamine cilindriche concentriche da magnetizzarsi simultaneamente con un' elica circondante ciascuna di loro.

In conseguenza, ciascuna branca dell'elettromagnete Camacho che è a ferro di cavallo, è costituita da quattro tubi concentrici di ferro, di cui il più interno presenta uno spessore di 13 mill., mentre quello degli altri tre è di 7 mill. I diametri interni dei tubi sono per ordine di 48, 86, 106 e 127 mill. e quindi gli intervalli risultano di 6 mill. tra il primo ed il secondo e di 3 mill. tanto tra il secondo ed il terzo che fra il terzo ed il quarto. In queste cavità sono contenute le eliche magnetizzanti costituite da un filo di rame di 3 millim. quadrati di sezione, coperto di cotone, il quale forma intorno a ciascuno dei tre tubi interni due strati, contenenti insieme 180 giri, e copre il tubo più esterno di sette ranghi di spire o di 630 giri: le tre eliche interne e l'esterna sono avvolte nella medesima direzione e sono collegate insieme in modo da formare un unico e continuo reoforo, col farle passare alle estremità traverso fori a ciò predisposti nei tubi di ferro. I tubi sono lunghi 212 millimetri, e pesano colla testata di ferro su cui sono fermati 35 chilogrammi, mentre il filo delle eliche della lunghezza sviluppata di 800 metri ne pesa 19.

Eccitando l'elettromagnete Camacho con 7 elementi a bicromato di potassa se ne trovò la forza attrattiva, a 2 millimetri di distanza, superiore a 550 chilogrammi, mentre quella d' un' ordinaria elettromagnete di eguale diametro esterno e del resto, nelle stesse condizioni ne spiega una di appena 50 chilogrammi. Lanciandovi la corrente di 10 elementi Bunsen di grandezza ordinaria, spiegò alla distanza di 1 millimetro una forza attrattiva di 1000 chilogrammi ed a 6 millimetri di intervallo quella di 250 chilogrammi.

Applicando un disco di ferro alle estremità polari dei tubi in modo di turarne la bocca, si ebbe una perdita di effetto tale da ridurlo pari a quello d'un elettromagnete comune, il che dipende dalle azioni induttrici esercitate dai singoli tubi sul disco e dalla reazione di questo.

2. *Impiego delle elettromagnete Hugues.* — Benchè colle

descritte elettromagneti si raggiunga tanto guadagno nell'effetto attrattivo esercitato sull'áncora e questo sia ancora notevole a 6 millimetri di distanza sta però sempre il suo rapido decrescere colla distanza che impone dei limiti assai ristretti al movimento oscillatorio dell'áncora stessa, massime se la pila adoperata non è molto forte. Ciò può rendere in qualche caso meno propria l'applicazione anche di questa elettromagnete, o per lo meno può esigere l'introduzione di organi meccanici destinati ad amplificare i movimenti, i quali non agiscono che con perdita di effetto utile. In tali casi torna molto a proposito l'impiego di quella forma di elettromagnete che Hugues ha adoperato nel suo telegrafo stampante: come ognun sa, i nuclei dell'elettromagnete di Hugues in luogo di riposare sopra una traversa di ferro, sono attaccate rispettivamente alle estremità polari di una calamita di acciaio a ferro di cavallo; essendo perciò magnetizzati per induzione da questa, tengono attratta energicamente l'armatura nello stato di riposo. Lanciando nelle eliche, in direzione opportuna, una corrente di conveniente intensità, essa paralizza sul nucleo l'effetto della calamita con un' azione eguale e contraria: allora cessa tosto l'attrazione esercitata sull'áncora, la quale viene strappata dalla molla antagonista. Il congegno meccanico attuato col distacco dell'armatura la riconduce in contatto dei nuclei quando abbia compiuta la sua evoluzione. — Nell' elettromagnete Hugues pertanto, l'effetto meccanico non è prodotto dall'elettricità, ma bensì da un lavoro motore a ciò predisposto e messo in serbo, il quale da potenziale si rende attuale nell'istante preciso che si determina col chiudere il circuito dell'elettromagnete. Così il movimento prodotto negli organi meccanici può avere tutta l'ampiezza che si desidera. Codeste preziose condizioni vennero messe in rilievo tra gli altri, dall'ing. Lartigue del Chemin de Fer du Nord, il quale ne fece parecchie applicazioni. Ci accontenteremo di descriverne una relativa alla sicurezza dei viaggiatori in ferrovia, argomento che pur troppo si può dire di attualità.

I segnali dietro cui si regolano i conduttori d'un convoglio ferroviario consistono, com'è noto, in pezzi mobili, dischi o bracci, muniti di notte di fanali colorati, che secondo la loro posizione o secondo il colore del fanale, gli accennano se la via è libera o se è impedita. Se per una causa qualsiasi il segno non può essere veduto, manca ogni garanzia di sicurezza.

A togliere di mezzo tanto inconveniente l'ing. Lartigue ha imaginato di far concorrere a segnalare l'ingombro della via lo stesso fischio a vapore che si trova sulla locomotiva del convoglio in movimento. Ed ecco in qual maniera.

S, nella fig. 20, rappresenta il fischio d'avviso, e V è la valvola che gli apre o ne intercetta il vapore; essa si attacca a cerniera alla leva orizzontale D la cui estre-

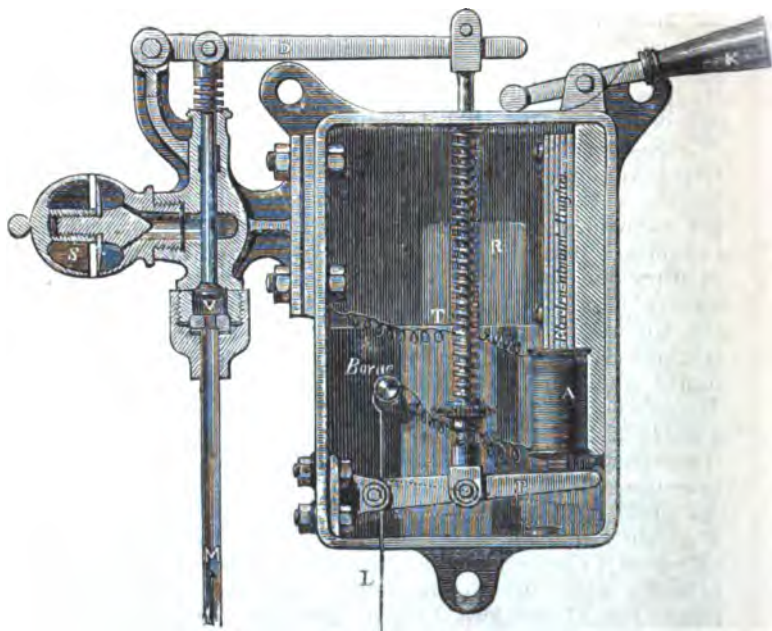



Fig. 20. Fischio elettro-automotore delle locomotive.

mità si collega colla leva parallela P mediante il braccio T. All'estremità libera della leva P si trova l'armatura d'un elettromagnete Hugues; una robusta molla R che avvolge a spira il braccio T, tende di continuo a strapparla, abbassando le due leve ed aprendo in V l'uscita al vapore; ma l'attrazione del nucleo impedisce che ciò avvenga sintanto che non circoli la corrente neutralizzatrice nelle eliche delle elettromagnete. Allora sol-

tanto, staccandosi l'àncora, verrà dato il segnale richiesto. Come appare dalla figura, l'elettromagnete colla leva P, il braccio T e la molla R sono racchiusi in una cassa di ferraccio, fermata sulla locomotiva davanti al conduttore.

La corrente destinata a produrre il fischio è fornita da una pila posta in prossimità del segnale visibile, la quale eccita insieme un campanello vicino come controllo dell'avvenuta trasmissione di corrente. Quando si porta il segnale visibile nella posizione che comanda l'arresto del convoglio, si stabilisce, mediante un commutatore, la comunicazione tra la pila e un pezzo che si denomina *contatto fisso* o *coccodrillo*. Consiste quest' ultimo in un trave di legno, piantato tra le rotaie per mezzo di un piede di ghisa, il quale si erge verticalmente in mezzo alla via ad una distanza fissa prima del segnale visibile. Il trave che naturalmente ha un'altezza tale da non impedire il passo al convoglio ha la testata guernita d' una lamina metallica a cui è attaccato uno dei reofori, essendo l'altro messo a terra. — Sotto la macchina, in comunicazione con un capo del filo isolato che forma l'elica dell'elettromagnete, trovasi un pezzo foggiato come una spazzola di fili metallici in tal posizione da sfregare fortemente in passando sulla testata del coccodrillo; l'altro capo dell' elica è attaccato alla cassa di ghisa, e quindi in permanente comunicazione colla terra. — Così, qualunque sia la velocità di marcia, passando la locomotiva sul coccodrillo si opera la chiusura del circuito, ed il fischio avverte tosto il macchinista di arrestarsi. — Quando il segnale visibile sia nella posizione a cui indica che la via è sgombra, il commutatore esclude la pila del circuito, e allora la spazzola della locomotiva striscia sul coccodrillo, senza agire sul fischio.

XII.

Quistioni di ottica fisiologica.

Il magnifico libro di ottica fisiologica dell'Helmholtz, del quale nell'ANNUARIO del 1868 s'è cercato di dare un'idea, per verità troppo impari al soggetto, ha ravvivato anche tra noi l'amore allo studio di questo bel ramo di scienza. — Ne fanno testimonianza i lavori di due nostri valenti compaesani di cui mi accingo a dare breve notizia.

1. Il *Polistereoscopio* del prof. Augusto Righi è un semplicissimo apparecchio che permette di osservare e studiare fenomeni curiosissimi di visione binoculare. — Esso consta essenzialmente (fig. 21) di due specchi piani S_1 ed S_2 suscettibili di parecchi movimenti; il primo ch'è il più grande dei due può rotare a cerniera intorno il proprio lato inferiore DC e può avvicinarsi all'altro o scostarsene, facendolo scorrere nella scanalatura GH aperta nella base dell'istrumento. Lo specchio S_2 puo assumere

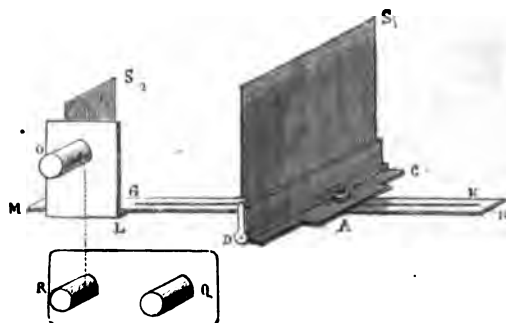



Fig. 21. Polistereoscopio di A. Righi.

parimenti varie giaciture volgendolo intorno a due assi, uno verticale e l'altro orizzontale. V'è infine un diaframma opaco L piantato verticalmente sulla base dell'istrumento che ha un foro e un tubo O che ne sporge in corrispondenza a questo: una lastrina P che porta due tubi analoghi a quelli d'un binocolo, ma senza lenti, si applica contro L facendo entrare il tubo O in uno R dei suoi. Essendo il tubo O compreso dall'R a sfregamento dolce, la lastrina P si può rotare intorno l'asse di O, dandole così diverse giaciture. Contro le imboccature dei due tubi della P si applicano gli occhi come per guardare in un cannocchiale da teatro, dopo avere disposto gli specchi e la lastrina P per modo che uno degli occhi guardi direttamente un oggetto remoto, e l'altro invece ne scorga l'imagine successivamente riflessa dai due specchi. Rappresentino nelle figure 22 e 23, *s*, *d* rispettivamente le posizioni dell'occhio sinistro e del destro, S_1, S_2 le comuni intersezioni dei piani degli specchi col piano orizzontale passante per *sd*; nel caso della fig. 22 l'occhio sinistro

trovandosi fuori dei due specchi osserva direttamente l'oggetto lontano e il destro ne vede l'imagine riflessa dallo specchio che ha dinnanzi, in quello della fig. 23 è per l'opposto il sinistro che vede la seconda imagine riflessa mentre il destro ha libera la visuale diretta. — Si segni il punto d' simmetrico a d rispetto al piano di S_2 e quindi il punto d'' simmetrico a d' rispetto al piano di S_1; l'oc-

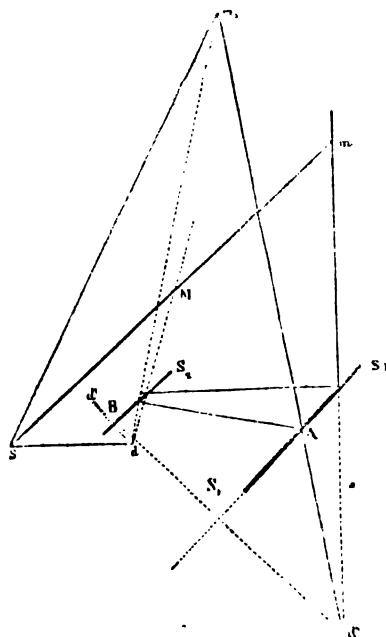



Fig. 22.

chio destro nel caso della figura 22, scorgerà le imagini che gli si presentano come se guardasse gli oggetti corrispondenti dal posto d'' anzichè da d. Analogamente nel caso della fig. 23, l'occhio sinistro vedrà le imagini in S_1 come vedrebbe gli oggetti che queste rappresentano, se fosse in s'', essendo s'' simmetrico di s_1 rispetto ad S_2 ed s_1 simmetrico ad s rispetto ad S_1. — Appare da ciò che l'effetto prodotto dovrà nella prima ipotesi con-

venire con quello che desterebbe un' aumentata distanza tra i due occhi e nell'altra un avvicinamento dei medesimi: l'aumento o la diminuzione di convergenza delle visuali che potrà risultarne nei casi particolari daranno luogo ad uno spostamento apparente nella più parte dei punti osservati e quindi ad effetti esagerati o ad inversione di rilievo oppure ed anco ad alterazioni di figura degli oggetti situati sul campo visivo. Ora, alzando ed abbassando alternamente la testa dietro lo schermo L e movendo intanto gli specchi, si può sempre fare che uno dei punti visibili appaia nello stesso posto tanto guardandolo nel modo indicato come vedendolo direttamente; nella fig. 21 questo punto è distinto colla lettera m_0, dove si può notare che si incrociano tanto le visuali condottevi da *s* e da *d* come quelle condotte da *s* e da *d''*. Anche tutti i punti del piano verticale contenente m_0 e parallelo ad *sd*, dimostra l'A. che ritengono allora le proprie posizioni; ma gli altri punti invece paiono allontanarsi dal detto piano od avvicinarglisi. Consideriamo, per esempio, il punto *m*: l'occhio *s* lo vede nella direzione *sm*; l'occhio *d* lo vedrà invece in quella direzione *dm* che divergere dalla dm_0 quanto la *d''m* diverge dalla $d''m_0$. Pertanto il punto in discorso apparirà all'intersezione delle visuali *sm*, *d*M ossia in M. In questo caso il punto *m* e così tutti gli analoghi, di qui di m_0, sembreranno accostati all'osservatore e quindi allontanati dal detto piano passante per m_0, lungo la rispettiva visuale *sm* e prossimamente nel rapporto della distanza tra *s* e *d''*, misurata lungo *sd*, e la distanza *sd*. — Nel caso della fig. 23 si ponno ripetere le medesime cose, salvo che i punti analoghi all' *m* e di qui dell'm_0 della fig. 22, sembreranno allontanati dallo spettatore, con una legge consimile. — Oltre l' apparente dislocamento dei punti considerati vi sarebbe da notare che trovandosi *d''* indietro di *d* nella fig. 22, ed *s''* indietro di *s* nella 23, gli oggetti veduti per riflessione da uno degli occhi, parranno un po' più remoti e quindi un po' più piccoli che all'altro occhio; ma, almeno finchè non si osservino punti troppo vicini, la differenza non è mai tale da nuocere e da impedire la fusione delle due imagini stereoscopiche, e nelle considerazioni che seguono si potrà prescinderne.

Fig. 23.

Avverrà dunque che colla disposizione mostrata dalla fig. 22, si avrà un effetto di rilievo più o meno spiccato, secondo l'angolo compreso tra gli specchi, staccandosi dal fondo del prospetto i punti più vicini all'osservatore; così le foglie d'un albero lontano una dozzina di metri, invece di presentarsi come una massa verde confusa, appaiono nettamente distinte tra loro, e se collo strumento si osserva il cielo si vedono gli uccelli che passano sul capo dello spettatore ben staccati dalle nubi sulle quali al semplice sguardo appaiono proiettati. La luna e le stelle più splendide anche loro appaiono avvicinate e impiccolite.

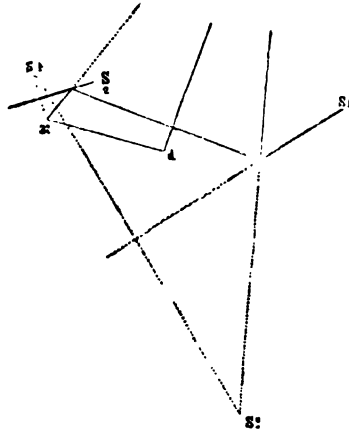



Fig. 24.

Usato in questo modo, lo strumento funziona da *telestereoscopio*.

Appressando gli specchi come nella fig. 23, le imagini ricevute dai due occhi saranno meno differenti tra loro, ciò che diminuirà il rilievo apparente degli oggetti: inoltre, disponendo ancora gli specchi per modo che un punto dell'oggetto, analogo all'm_0 della figura precedente, appaia coll'istrumento nel medesimo luogo dove lo si vedrebbe ritirando quest'ultimo senza muovere gli occhi, mentre, come si è detto, i punti giacenti nel piano verticale, parallelo a *sd* e contenente il punto m_0 non risulteranno spostati, gli altri punti saranno invece accostati allo

stesso piano; gli oggetti situati al di qui di esso, rispetto all'osservatore, parranno ingranditi, quelli dall'altra banda impiccoliti. Si avrà così un effetto marcato di prospettiva. Allontanando il punto m_0 coll'aprire sempre più l'angolo degli specchi andrà diminuendo il numero degli oggetti che appariranno impiccoliti e quando lo si sarà rimosso all'infinito col rendere paralleli gli specchi, al posto degli oggetti reali si percepiranno delle imagini simili a loro ma ingrandite. — Se da ultimo gli specchi si collocassero in guisa che la distanza $ds_{||}$, misurata lungo *ds*, fosse eguale a *ds*, allora svanirebbe ogni effetto di rilievo. Lo strumento adoperato come negli sperimenti ora descritti serve da *iconoscopio.*

Si allontanino ancora i due specchi per modo che tenendo il capo tra l'uno e l'altro, l'occhio destro abbia libera la visuale nel vano che rimane tra di loro, mentre il sinistro vede in S_2 le imagini prodotte dalle due riflessioni (fig. 24): gli specchi siano messi inoltre sotto un angolo opportuno perchè al solito un punto m_0 dello spazio esterno, si veda nello stesso posto dove apparirebbe rimovendo lo strumento; secondo che la distanza tra *d* ed *s''* sempre misurata lungo *ds*, cioè prescindendo dall'indietreggiare di *s''* rispetto ad *s*, sarà maggiore o minore di *ds* ovvero eguale a *ds* ne risulteranno effetti diversi. In quest'ultima ipotesi in luogo di un oggetto poco esteso a cui appartenga il punto m_0, si vedrà una figura affatto simile ad esso ma in giacitura simmetrica alla sua, vi sarà cioè inversione del rilievo. Se la distanza *ds''* sarà maggiore o minore della *ds* vi sarà ancora inversione del rilievo, ma, oltre a ciò, i punti diversi da m_0 si vedranno nel primo caso allontanati dal piano verticale passante per m_0 e parallelo ad *ns*, nel secondo sembreranno accostati a questo. — In quest'ultimo modo lo strumento funziona come *pseudoscopio.* Gli effetti di inversione spiccano singolarmente in circostanze speciali, ciò adoperando certi oggetti a preferenza di altri; se, p. e., di sera, quando gli oggetti terrestri si disegnano coi loro profili scuri sulla vôlta celeste più chiara, si osservano la cima d'un albero e una stella nella medesima direzione visuale, la stella appare allo sguardo più vicina dell'albero.

Supponiamo adesso che mentre lo strumento viene adoperato nell'ultimo modo indicato, l'osservatore e l'istrumento ruotino intorno ad un asse passante per il solito

punto m_v. Allora sembrerà che l'oggetto considerato giri in senso opposto e con doppia velocità angolare, poichè il piano di simmetria si rivolgerà insieme all'osservatore. Se al contrario stando fermo l'osservatore cogli occhi applicati ai due tubi della lastrina p, si farà girare l'oggetto sopra sè stesso, l'imagine percepita ruoterà in senso opposto. Prendasi per oggetto un telaio di fili di ferro congiunti come gli spigoli d'un cubo e lo si sospenda ad un filo per uno dei suoi vertici; al vertice opposto si appenda con altro filo un cubo di cartone più piccolo. È bene che quei fili di ferro siano un po' grossi, almeno un paio di millimetri, che siano lunghi ciascuno un mezzo metro e anneriti perchè spicchino meglio contro un fondo bianco. Osservando i due oggetti così disposti a 3 o 4 metri di distanza collo strumento adattato a pseudoscopio, e tenendoli fermi appare l'inversione di rilievo per il cubo superiore e non per l'altro di cartone; e se allora il sistema dei due corpi vien fatto rotare intorno il filo di sospensione, compiendo un giro ogni 2 o 3 secondi, i due cubi sembrano ruotare in direzioni contrarie — Se poi il cubo di cartone in luogo di attaccarsi sotto l'altro, gli verrà attaccato di fianco, fermandolo ad uno dei suoi vertici laterali, i due cubi sembreranno ancora girare oppostamente ma per di più quello di cartone sembrerà variare periodicamente di dimensioni a ciascuno giro.

2. L'altro lavoro è del professore Annibale Riccò di Modena e versa sulla successione e sulla persistenza della sensazione dei colori. Ci duole che i limiti in cui è duopo restringersi in una semplice rassegna non ci consentano di offrire ai lettori dell'Annuario una analisi alquanto dettagliata della pregievolissima Memoria del Riccò; ci contenteremo quindi di esporre in succinto qualcuno dei suoi sperimenti. L'origine di questi sta in una osservazione che gli accadde di fare, rotando dinanzi gli occhi, in mezzo ad abbondante luce diffusa il taumatropio del dottor Paris: la parte bianca del dischetto di cartoncino gli apparve graziosamente coperta di ombre e di onde colorate. Ripetè tosto la prova con una carta da visita affatto bianca che guardava fiso mentre la moveva proiettandola contro un fondo scuro e anche questa gli apparve tosto variegata e marezzata da vaghe onde iridescenti, a guisa di madreperla. Un po' di riflessione sul carattere degli effetti osservati e sulle diversità che

presentavano ai suoi due occhi, abbastanza diversi tra loro, lo portò a conchiudere che si trattava di un fenomeno meramente soggettivo, e che non era altro che un caso delle imagini di luce ed ombre descritte da Purkinje le quali hanno origine dalla configurazione a mosaico dello strato sensibile della retina e dalla varia impressionabilità degli elementi di questa per i diversi colori semplici. La distribuzione predominante delle tinte nelle imagini studiate dal Riccò, gli parvero indicare nettamente che il centro della retina è più sensibile ai colori meno rifrangibili e la periferia lo è invece a quelli formanti l'estremo opposto dello spettro visibile.

Le luci semplici sono inoltre percepite dall'occhio con diversa prontezza secondo il rispettivo colore, e secondo questa varia pure dall'una all'altra la persistenza dell'impressione. I colori meno rifrangibili sono più prontamente percepiti, gli altri persistono maggiormente. Perciò se si fissa lo sguardo sopra un cilindro nero sulla cui superficie siansi segnate delle righe bianche lungo delle generatrici, oppure un disco nero su cui siansi tracciate delle righe bianche in direzioni radiali, mentre il cilindro ed il disco ruotano con opportuna celerità sui rispettivi assi, le dette righe si allargano formando degli spettri, come se si guardassero traverso un prisma, e il rosso è sempre avanti nella direzione del movimento.

Fermò in seguito sopra un cilindro affumicato del diametro di 6 centimetri un rettangolino di carta bianca, largo 2 millimetri nel senso delle generatrici e 5 perpendicolarmente a queste; e osservandolo traverso un prisma in modo da vedere un'imagine spettrale parallela all'asse del cilindro pose quest'ultimo in lenta rotazione. Allora la striscia colorata parve piegata indietro ai due capi, come nastro da un soffio, allargandosi insieme all'estremo violetto, e presentando così pressapoco l'aspetto d'un'ala spiegata colla prominenza nel giallo. Rovesciando alternamente la direzione del moto rotatorio, la convessità della curva formata dallo spettro si volgeva pure alternamente da parti opposte, restando sempre indietro i colori estremi, specialmente il violetto. Notò pure che le tinte più rifrangibili apparivano più uniformi mentre all'altro estremo presentavano un massimo spiccato. L'inflessione descritta appare più spiccata segnando sulla listarella di carta una riga nera nel mezzo, parallela all'asse del cilindro. — Meglio ancora si può osservare il feno-

meno e renderlo visibile ad un uditorio anche numeroso, operando in una camera oscura sullo spettro solare: prese tutte le disposizioni acconcie per avere uno spettro puro, nel quale si possano distinguere almeno le principali righe di Franhoufer, non c'è che riceverlo sopra uno specchio piano metallico a cui si imprima un moto di rotazione tale da spostare lo spettro parallelamente a sè stesso. L'incurvamento dello spettro in ogni caso ha luogo nel giallo.

Un' altra dimostrazione della varia prontezza con cui l'occhio percepisce le luci di vario colore e della diversa loro persistenza è data dall'esperimento con cui si cerca di comporre la luce bianca facendo passare rapidamente dinanzi allo sguardo le luci colorate che lo costituiscono, siano poi queste proprio luci semplici ovvero siano imitate per mezzo di pigmenti. Se nella direzione del movimento si trova alla testa il violetto la ricomposizione riesce facilmente; se è davanti il rosso più facilmente i colori appaiono distinti (1).

L' autore riscontrò in seguito l'accordo delle proposizioni enunciate coi fenomeni delle fasi colorate delle imagini soggettive e cogli strascichi colorati che offrono dei piccoli oggetti luminosi passanti rapidamente innanzi l' occhio.

I colori semplici che più prontamente fanno impressione sugli occhi sono quelli dotati di maggiore intensità luminosa; se difatti si determinano colla legge di Fechner i tempi necessarii alla percezione dei singoli colori spettrali si ottiene una curva identica a quella che offriva il lembo dello spettro quando si infletteva spostandola parallelamente a sè stesso, come nelle sue indicate esperienze. Tuttavia una qualche influenza l'ha anche la lunghezza delle onde poichè l'estremo rosso è percepito più presto dell' estremo violetto sebbene ne sia pari l' intensità luminosa.

Quando l' intensità luminosa sia molto debole l'occhio

(1) Di quistioni analoghe a quelle del Riccò si occupo anche Kunkel il quale trovò pure che il rosso è il colore semplice più prontamente percepito, che uno stesso colore è tanto più presto percepito quanto ne è maggiore la chiarezza e che per un'azione brevissima sull' occhio si altera anche il tono dei colori cosicchè lo spettro appare diviso in due parti di cui una fa l' impressione del rosso e l'altra quella dell'azzurro.

si mostra infine più sensibile ai colori più rifrangibili ed anzi ha per il rosso una particolare insensibilità. Di qui deriva il fatto della varia persistenza dei colori, poichè dovendo le sensazioni nel dileguarsi necessariamente affievolirsi, le luci di onde più brevi restano percepite più a lungo.

Nel chiudere la sua memoria il professore Riccò fa notare come tutti i fenomeni descritti e le proposizioni che ne scaturiscono siano in accordo colla ipotesi di Young con cui si spiegano tutti gli altri fenomeni relativi alla percezione dei colori.

XIII.

Sul punto di massima densità dell' acqua.

È noto a chiunque che l'acqua verso i 4° C presenta una densità maggiore che alle altre temperature sia superiori, sia inferiori a questa, e tutti sanno che un centimetro cubo d'acqua alla massima densità rappresenta quella massa che pesata nel vuoto e in condizioni determinate serve a definire l'unità ponderale nel sistema di misura metrico decimale. — Oltre a ciò l'acqua alla massima densità vien presa come termine di confronto per gli altri corpi nella determinazione dei rispettivi pesi specifici, come pure dei calori specifici e di altre loro proprietà. — È perciò di grande interesse che la *vera* temperatura a cui l'acqua ha il minimo volume specifico sia determinata colla maggior precisione possibile. A ciò ha provveduto F. Exner con una serie di esattissime ricerche. Il metodo da lui seguito è quello di Rumford che consiste nell' osservare le correnti che si destano in un vaso cilindrico pieno d'acqua, quando trovandosi questa a una temperatura superiore al punto cercato, la si espone a raffreddarsi in uno spazio dove la temperatura sia sotto 0°; oppure, trovandosi l'acqua presso a gelare, la si porta in un ambiente tepido. Avendovi introdotto quattro termometri a mercurio squisitissimi, questi gli indicarono il punto di massima densità a 4°,569 quando operava per raffreddamento dell'acqua e 3°,473 quando ne seguiva invece il riscaldamento. Da ciò potè inferire che le indicazioni di quei termometri restavano sempre indietro delle variazioni di temperatura occorse nel liquido. Pensò quindi

di valersi di coppie termoelettriche come meglio atte a porsi in equilibrio di temperatura col fluido circostante. I risultati medii ottenuti con queste operando con differenti vasi e in differenti luoghi sono in rimarchevole concordanza tra loro, cosicchè si può riguardare come esatto almeno fino ai centesimi di grado il valore definitivo di 3°,945 che ne fu dedotto. Questo numero s'accorda poi pienamente con quello ottenuto da Joule e Playfair.

XIV.

Freddo prodotto coll'evaporazione del solfuro di carbonio sotto l'influenza della capillarità.

Si prenda una lista di carta bibula lunga da 10 a 12 centimetri e larga un paio, la si pieghi due, tre o quattro volte su sè stessa oppure la si rotoli sopra sè stessa, poi se ne tuffi il capo inferiore nel solfuro di carbonio contenuto in un vaso aperto; il liquido salirà rapidamente nei pori della carta, raggiungendo in pochi minuti una altezza di 7 ad 8 centimetri. In codesto momento appare sulla carta, al lembo superiore della zona di assorbimento, una striscia uniforme come di bianca brina, a struttura cristallina, dovuta a condensazione di umidità atmosferica od a formazione d'un idrato di solfuro di carbonio. Lo spessore dello strato così deposto va poi crescendo poco a poco e si dilata simultaneamente all'ingiù, finchè arriva a circa 2 centimetri dal livello del liquido nel vaso: allora sembra cessare affatto l' assorbimento nella carta. Tuttavia, sebbene il solfuro non oltrepassi più la zona della brina, continua tuttora in questa una energica aspirazione, in conseguenza della quale si vede formarvisi e crescere rapidamente una quantità di ramificazioni dapprima piccole, poi di mano in mano più sviluppate. Tali ramificazioni ponno arrivare in mezz'ora a 12 o 15 millimetri di lunghezza, presentando l' aspetto preciso di piccoli arboscelli coperti di brina. Il fenomeno continua così il suo processo, ben inteso che di tratto in tratto si rinnovi il solfuro che rapidamente s'evapora. Pochi minuti dopo che il solfuro s'è tutto svaporato le ramificazioni cominciano a fondersi. Il fenomeno si compie con pari rapidità anche sotto l'azione diretta dei raggi solari e perfino ad una temperatura di 35°; ed anche quando il

solfuro sia scaldato previamente in un bagnomaria a 60°, si forma la rugiada. Le ramificazioni sono allora meno numerose ma più lunghe che col liquido freddo.

Per misurare il raffreddamento prodotto nell'evaporazione del solfuro di carbonio, Decharmes, a cui sono dovuti questi sperimenti, avvolse la lista di carta intorno al serbatoio d'un piccolo termometro a mercurio, disponendolo in guisa che quando la carta pescava nel solfuro, il serbatoio distasse di circa 3 centimetri dal livello di questo. Presto si formò la zona di brina e crebbe di spessore, mentre il termometro scese da + 20 a — 15.° Basta tuffare una volta la carta che avviluppa il serbatoio nel solfuro ed estrarnela tosto per notare un abbassamento di temperatura da + 20 a — 12 od anco a — 16.° Se invece il termometro venisse immerso nudo nel solfuro a pari condizioni non si raffredderebbe che a 5°. Operando come in ultimo s'è detto, la zona si forma in capo a 20 o 30 secondi, poi si ingrossa per circa un minuto e da ultimo si fonde.

I fatti descritti tornano opportunissimi come mezzo di mostrare la presenza dell' umidità nell'atmosfera, anche sotto la radiazione solare. Così pure ponno servire nei corsi a mostrare la congelazione dell'acqua prodotta coll'evaporazione: si avviluppa perciò di carta bibula un tubetto di vetro della grossezza d'una penna da scrivere e capace di 2 a 3 centimetri cubi d'acqua; poi lo si tuffa momentaneamente nel solfuro di carbonio, estraendolo tosto, e l'acqua vi si trova gelata in capo a 2 minuti, od in un tempo anche minore se l'aria è molto secca. Se si adopera un tubo più largo, p. es., del diametro di 1 centimetro, allora dopo avervi avvolta intorno la carta la si fa pescare per circa un centimetro nel solfuro, mantenendo intanto il tubo a tale altezza che il massimo raffreddamento si produca verso il mezzo della colonnetta d'acqua: dopo circa un quarto d'ora si estrae dal tubo un bel cilindro di ghiaccio. Ajutando l'effetto colla ventilazione, lo si ottiene più pronto e più spiccato.

Analoghi risultati, però meno facilmente, si ebbero col cloroformio; coll'etere furono invece negativi.

Osservando con un microscopio di mediocre ingrandimento i capi delle ramificazioni, mentre si vanno sviluppando, vi si avverte un movimento che non ha nulla a che fare con quello che si nota nelle cristallizzazioni; lo si direbbe piuttosto simile a quello d'una pasta umida che

fermenti. Si vedono delle bollicine sollevarsi, ricadere, impiccolirsi, poi nuovamente risalire e tutto ciò così in fretta che a mala pena l'occhio può seguirne le vicende. Il fenomeno cessa coll'esaurirsi del liquido.

XV.

Della vaporizzazione di liquidi soprascaldati e della teoria dell'ebollizione.

Le modificazioni del punto d'ebollizione od anomalie che si erano rimarcate quando l'acqua era contenuta in vasi di vetro, piuttosto che di metallo, più forti quando il vaso di vetro avesse contenuto prima dell'acido solforico, ed altri fatti consimili hanno formato com'è noto, l'oggetto di molte ricerche da parte dei fisici e si ponno dire oramai completamente spiegate.

Lo studio dei ricordati fenomeni ha per altro condotto a modificare la teoria dell'ebollizione comunemente ricevuta. È noto che secondo questa, era condizione *necessaria* e *sufficiente* all'ebollizione di un liquido il portarlo a tale temperatura che la tensione massima del suo vapore riescisse pari alla pressione esercitata su di esso, oltre naturalmente al somministrargli il calore che doveva consumarsi nella produzione del vapore. — Secondo la nuova teoria la riferita condizione è ancora *necessaria* ma, da sola, *insufficiente* a determinare l'ebollizione. Perchè questa prorompa è indispensabile che, o lungo le pareti del vaso, od alla superficie di un corpo immerso nel liquido od entro quest'ultimo esistano degli spazietti occupati da aria o da qualche altro gas, perchè *il liquido non si risolve in vapori se non alla propria superficie,* vale a dire dove questa sia in contatto d'uno spazio vuoto o di una atmosfera gassosa. Questi spazii, che del resto ponno essere minimi, corrispondono d'ordinario alle bollicine di aria, anche microscopiche, che aderiscono sia alla parete del vaso producendovi un distacco col liquido, sia alla superficie di corpi che vi s'introducano, e divengono altrettanti focolari di vaporizzazione nel fenomeno che sogliamo distinguere col nome di *ebollizione.* Ecco come ciò accade: diciamo v il volume d'una bollicina microscopica d'aria e B la pressione barometrica che sostiene il liquido e quindi anco la bollicina. Questo spazietto d'aria a con-

tatto del liquido non tarderà a saturarsi di vapore, in conseguenza di che, se denominiamo F la forza espansiva di quest' ultimo, il volume della bolla crescerà in generale e diverrà $v \frac{B}{B - F}$. A misura che il liquido si scalda, F aumenta avvicinandosi sempre più a B, quindi il volume della bolla crescerà indefinitamente: ingrossata che siasi la bolla fino a un certo punto, si stacca dalla superficie a cui aderiva, traversa il liquido e viene a scoppiare alla sua superficie. Nel far questo però, una porzione dell'aria della bollicina primitiva rimane ancora in posto, occupando un volume da prima piccolissimo ma che rapidamente s'aumenta, come ora s'è detto. Gli è per questo che quando avviene l'ebollizione si osservano le bollicine formarsi di preferenza in certi punti del fondo o delle pareti del vaso, ingrossarvisi più o meno presto, e poi staccarsi e salire seguendo traiettorie quasi costanti. Le bolle di vapore che seguitano a svolgersi trascinano sempre con sè un po' dell' aria in cui erano nate, e così a lungo andare questa viene eliminata. — Soppresse infine le minime atmosfere gassose, reso affatto continuo il contatto del liquido con sè stesso o con altri liquidi e colle superficie solide che lo comprendono o che vi sono immerse, la formazione delle bolle non ha più luogo, e in luogo dell'*ebollizione* non si ha che una *vaporizzazione* più o meno attiva (secondo la temperatura) a quella che più propriamente suol dirsi *superficie ibera* del liquido. Limitata così la superficie evaporante e quindi la produzione del vapore, questa non consuma più tutto quanto il calore ricevuto contemporaneamente dalla sorgente termica adoperata, e perciò la temperatura del liquido continua allora a salire, e probabilmente se si continuasse a somministrare del calore le cose continuerebbero così fino al *punto critico di Andrews*, cioè fino a quella temperatura a cui lo stato liquido e il gassoso si confondono. Della esposta teoria, che è in mirabile armonia col concetto dinamico della vaporizzazione, il signor Desiderato Gernez ha dato una compiuta dimostrazione con una serie di facili e concludenti sperienze (1), di cui alcune si riporteranno qui sotto.

Facciamo prima notare un momento come le ricordate

(1) Vedi *Annales de Physique et de Chimie*. Mars 1875.

anomalie dell'ebollizione cessino di essere tali e ne divengano invece dei corollarii. Il ritardo dell' ebollizione che ha luogo nei vasi di vetro dipende dalla levigatezza della superficie di questi in confronto di quelli di metallo e quindi dal minor numero di focolari di vaporizzazione che vi si ponno formare, numero che riescirà certo ancora assai più piccolo quando il vaso abbia contenuto dell'acido solforico perchè questo vi avrà distrutto i pulviscoli e le particelle di natura organica aderenti alla superficie, dove di preferenza si annidano le bollicine d'aria. È noto che in questi casi basta a far scomparire il ritardo d' ebollizione il gettare nel liquido un pizzico di polvere o di raschiatura metallica od il tuffarvi un filo od un corpo poroso; ma che la polvere, il filo, il corpo poroso dimorati a lungo in seno al liquido caldo finiscono per diventare *inattivi*. Chi non vede ora che l'effetto è da ascriversi unicamente alle bollicine d'aria, alle piccole atmosfere gassose che vengono così introdotte nel liquido e che divengono altrettanti centri di vaporizzazione, e che il diminuire e il cessare dell'efficacia non ha altra ragione che il progressivo *disaeramento* di quei corpi. — Chi ne dubitasse e volesse ancora attribuire l' effetto ad un' azione di contatto tra il solido ed il liquido non ha che a ripetere questa bella sperienza di Gernez. Scaldi a lungo e ripetutamente nell'acqua una lagrima batavica, finchè vi sia notevole ritardo di ebollizione e non si scorgano più bollicine d'aria alla superficie della bolla; quindi con una pinzetta, spogliata della sua atmosfera aerea, determini lo scoppio della lagrima entro il liquido: per quanto, col ridursi del vetro in minimi frammenti sia ora moltiplicata d'un tratto la sua superficie di contatto coll'acqua, non sarà perciò destata l'ebollizione.

Colla nuova teoria dell'ebollizione trovano facile spiegazione, per non ricordare che i fatti più salienti, le celebri sperienze di Donny e di Dufour. — Quest'ultimo ottenne, com'è noto, fortissimi surriscaldamenti in parecchi liquidi, oltre il loro punto normale d' ebollizione, dapprima col sospenderli in equilibrio in seno ad una massa liquida di pari densità, molto meno volatile di loro e non miscibile con essi (1861); poi scaldando ripetutamente dell' acqua in una stessa caldaia, senza lasciarle riassorbire da una volta all'altra l'aria di mano in mano espulsa (1864). Operando sotto pressioni differenti, arrivò così sempre dopo alcune volte a portare l'acqua a parecchie decine di gradi

sopra la temperatura a cui avrebbe dovuto bollire. Allora l'immersione di un solido, non spogliato della sua atmosfera gassosa, o il coprirsi di bollicine gassose di due fili di platino (1) traversanti il fondo del vaso, per causa di elettrolisi, quando si ponevano in relazione con una pila, faceva tosto prorompere l'ebollizione abbassando in pari tempo la temperatura del liquido al limite ordinario di quest'ultima.

Nè soltanto la vaporizzazione è limitata ai luoghi dove la massa liquida è interrotta o staccata dalla superficie di un solido da qualche bollicina gassosa; ma la stessa condizione pare necessaria anche all'esalamento dei gas disciolti in eccesso nel liquido medesimo.

Gernez dimostrò infatti che pigliando dei liquidi soprasaturi di gas disciolti vi, l'eccesso del gas contenuto sulla quantità normale, cioè su quella che il liquido può tener sciolta nelle medesime condizioni di temperatura e di pressione, non si svolge (a meno che non si aiuti meccanicamente l'effetto) che là dove si introduca in seno al liquido un'atmosfera gassosa, aderente, p. e., alle scabrosità superficiali d'un solido o trattenuta nei suoi vani capillari, se è poroso; tale atmosfera equivalendo ad uno spazio vuoto rispetto all'altro gas tenuto in soluzione. A tal fine sciacquò dei vasi di vetro prima con potassa caustica calda, poi con acqua distillata bollente, poi con alcole, e li asciugò in seguito con una fiamma a gas, per eliminare affatto lo strato gassoso aderente alle loro pareti. Introducendovi allora una soluzione sopracarica di gas e scaldandola non si svolgeva la menoma bollicina nè entro il liquido nè a contatto della parete, e ciò entro limiti abbastanza discosti di temperatura e di pressione. L'emissione di gas non vi si faceva più che alla superficie del liquido e sebbene succedessero degli scambi tra uno strato e l'altro di esso, pure si compivano con tale lentezza, che adoperando, p. e., dell'acqua saturata di anidride carbonica sotto una pressione superiore a 2 atmosfere e mezza, ed esponendola poscia in un vaso aperto ad una

(1) Secondo alcune recenti sperienze del signor Cintolesi, potrebbe darsi che la corrente elettrica traversante il liquido favorisse il fenomeno della vaporizzazione a contatto dei fili di platino. Ad ogni modo queste sperienze non contraddicono punto alla teoria ora esposta, e forse ponno riceverne spiegazione, senza introdurvi nuovi fattori.

temperatura di circa 8° C, lo strato sul fondo a un decimetro dalla superficie, era ancor carico del gas in capo a 40 giorni.

In un tubo di vetro di 6 a 20 millimetri di diametro, chiuso ad un capo e preparato come ora si è detto, si versi dell'acqua distillata fino a 5 o 10 centimetri d'altezza, avendo cura di filtrarla per trattenerne i pulviscoli solidi sospensivi. Raffreddato il tubo a 0° vi si versi dell'acido ipoazotico liquido, previamente raffreddato, il quale scorrendo sulla parete del tubo, traverserà l'acqua senza svolgere gas e si raccoglierà sul fondo formandovi un liquido azzurro che si può ritenere composto dell'acido azotoso insieme a dell'acido azotico rimasto in soluzione nell'acqua. Si può allora togliere il tubo dal miscuglio frigorifero, lasciarlo salire alla temperatura dell'ambiente, anche a 15°, e abbandonarlo a sè per più giorni senza scorgere lo sviluppo della menoma bollicina gassosa. Si prenda ora un filo di platino che ad un capo sia stato a lungo immerso nell'acqua bollente e sia stato così spogliato della sua atmosfera gassosa, e lo si introduca nel tubo per questo capo. Non si osserverà alcun effetto. Se allora si ritirerà il filo per cacciarlo di nuovo in fondo al tubo, ma dall'altra parte dove ha conservato la sua atmosfera gassosa, si vedrà tosto provocata da lui uno svolgimento copioso di biossido d'azoto, il quale cesserà appena che si estragga il filo, senza lasciare bolla di gas, e ripiglierà introducendo il filo di nuovo. In pari tempo l'acqua si sarà caricata d'una nuova dose di acido azotico. Invece del filo si può introdurre nel tubo una campanella di vetro, la cui superficie esterna sia stata spogliata d'aria con una fiamma di gas. Allora lo svolgimento delle bolle di biossido d'azoto provenienti dalla distruzione dell'acido azotoso è ancora più copioso e le bolle sembrano affluire disotto la campanella: quest'effetto d'un'atmosfera gassosa che scomponga l'acido azotoso può osservarsi anche a 0° C, sebbene allora sia meno energica.

La stessa preparazione dei tubi e lo stesso metodo di sperimentare servono a provare la necessità delle bollicine gassose in seno al liquido od a contatto delle pareti perchè vi si provochi l'ebollizione.

Versando difatti in tubi di vetro, così spogliati delle rispettive atmosfere, liquidi differenti e poi scaldandoli in un bagno d'acqua si ottengono sempre notevoli ritardi nel punto di ebollizione. Gernez assoggettò a simile tratta-

mento dell'alcole, della benzina, del cloroformio, del cloruro di carbonio, dell'acqua, dello spirito di legna, del solfuro di carbonio e dell'etere. I liquidi formavano una colonnetta alta da 6 a 12 centimetri in tubi cilindrici che venivano scaldati nel bagno d'acqua fino disopra il livello del liquido interno. Trovò così: 1.° che la temperatura del liquido cimentato, il quale alla superficie libera si evapora attivamente, è sempre inferiore a quella del bagno che lo circonda e che la differenza tra le due temperature è tanto più forte quanto più alta è la temperatura esterna; dipende però anche dal diametro del tubo, scemando al diminuire di questo in modo da riuscire inapprezzabile nei tubi molto stretti. 2.° Che la costanza di temperatura del liquido evaporante è segno della regolarità del fenomeno. La rapidità dell'evaporazione, misurata dall'abbassamento di livello del liquido nel tubo che ad una data temperatura si verifica in un dato tempo, è costante: essa non dipende nè dall'altezza primitiva della colonna liquida, nè dal tratto di tubo soprastante al suo livello che vien scaldato, nel bagno, purchè superi i 3 centimetri, nè dalla temperatura di questo, nè infine del mezzo in cui si svolge il vapore. Quando, per esempio, si sperimentava sullo spirito di legna e sul solfuro di carbonio si trovò la stessa velocità di vaporizzazione tanto lasciando sperdere il vapore nell'aria, come accendendo il getto di vapore alla bocca del tubo. 3.° Che, mentre nell'evaporazione a bassa temperatura, si suol ammettere che, a parità di condizioni, la quantità di vapore che si forma in un dato tempo sia proporzionale all'area della superficie evaporante, nei liquidi soprascaldati invece la rapidità della vaporizzazione cresce col diminuire della sezione dei tubi; e ciò si osserva non soltanto in tubi più larghi di 5 millimetri dove vi è una sensibile differenza di temperatura coll'esterno, ma anche in quelli capillari. 4.° Paragonando alle effettive le velocità di vaporizzazione calcolate colla nota legge di Dalton (cioè supponendole proporzionali all'eccesso della tensione massima del vapore del liquido alla temperatura della vaporizzazione, su quella del vapore dello stesso liquido diffuso nell'ambiente), si trovano i risultati dell'esperienza in pieno disaccordo se si opera su tubi larghi, e meno lontani dai calcolati vaporizzando il liquido in tubi angusti.

XVI.

Sulla fluorescenza.

Regna ancora poco accordo nei risultati a cui sono arrivati i fisici nello studio di questo importante ed oscuro fenomeno. In particolare la generalità della legge di Stokes che la rifrangibilità della luce eccitante segni il limite superiore per la eccitata o fluorescente, legge sostenuta anche da Hagenbach e da altri, venne impugnata da Pierre e da Lommel.

La quistione fu ripresa in esame da Lubarsch che ne fece oggetto di molte ricerche sulla relazione tra gli spettri di assorbimento e di fluorescenza delle sostanze cimentate. Le conclusioni delle sue indagini sono le seguenti:

1. Ciascuna sostanza fluorescente non può essere eccitata che da raggi determinati, mentre secondo Pierre qualunque raggio avrebbe dovuto eccitarla.

2. Il colore della luce fluorescente dipende da quello della luce incidente e segue la legge di Stokes.

3. I raggi più rifrangibili della luce fluorescente eccitata dalla luce solare corrispondono al posto del massimo assorbimento, quando la fluorescenza sia riconosciuta semplice coll'analisi prismatica.

XVII.

Sulla rifrazione della luce nell' acqua compressa.

M. Mascart dispose due tubi lunghi circa 2 metri per modo che facendoli traversare dalla luce avessero a prodursi le frangie per interferenza e riempì i due tubi di acqua. Lasciando costante la pressione in uno di questi la crebbe grado grado nell'altro: notò allora uno spostamento crescente delle frangie e constatò che il rapporto tra il numero delle frangie spostate e la corrispondente variazione di pressione non era costante ma cresceva colla pressione; il che dimostra che la compressibilità dell'acqua varia in ragione più rapida della pressione. Oltre a ciò apparve marcata l'influenza di un cambiamento di temperatura: se difatti si toglieva repentinamente la forte pressione esercitata in uno dei tubi, la-

sciandolo tornare a un tratto sotto quella dell'atmosfera, si osservava un rapido passaggio di una serie di frangie a cui dopo alcuni minuti teneva dietro un lentissimo spostamento delle medesime. Calcolando in base allo spostamento osservato l'aumento di temperatura prodotto dall'aumento di un'atmosfera di pressione lo si trovò di 0°,001 risultato in pieno accordo con quello che si ottiene dalla formola di Thomson.

XVIII.

Apparato per modificare l'intensità luminosa di un faro secondo determinate direzioni.

Gli ordinari apparati ottici dei fari posti su dirupi o sopra stazioni insulari per rischiarare tutt'all'intorno l'orizzonte sono meno adatti per quelli situati lungo le coste ovvero in seni augusti o negli stretti dove importa che la luce in certe direzioni si spinga a grandi distanze, in altre, a minori distanze e verso terra non occorre che sia mandata. A ciò si era cercato di provvedere in modo assai semplice per mezzo di un riflettore sferico o parabolico di cui la fiamma veniva a trovarsi nel foco e che mentre ne intercettava la luce dal lato della terra, doveva rinviarla in una direzione determinata. Ma non si poteva così soddisfare alla condizione che la luce venisse distribuita in relazione alle varie distanze da cui doveva essere scorta nelle varie direzioni nè in proporzione degli archi compresi tra queste direzioni. Una delle maniere di soddisfare alle esigenze delle indicate condizioni è la seguente. Supponiamo la lampada del faro (fig. 25), circondata dall'apparecchio di Fresnel affine di spargere uniformemente all'ingiro i raggi orizzontali piegando insieme all'ingiù i raggi diretti verso l'alto, ed all'insù quelli rivolti a terra, e di rinforzare così l'intensità della luce col farvi concorrere i raggi che andrebbero altrimenti perduti. Supponiamo inoltre che il faro non debba rischiarare il paese di cui si trova alla costa e che entro due settori orizzontali di determinata ampiezza il faro debba scorgersi più da lontano che secondo le altre direzioni. Basterà perciò disporre all'intorno dell'apparato di Fresnel, dalla parte di terra, buon numero di prismi a riflessione totale, acconciamente orientati, i quali in-

tercetteranno la luce da questo lato e la concentreranno nei due settori richiesti. La figura mostra abbastanza chiaro l'andamento dei raggi riflessi dai prismi. Come si vede una schiera di piccoli prismi è ordinata dietro una di prismi più grandi per modo che i fasci riflessi dai primi passino tra gli intervalli degli altri, e si può notare che il complesso dei prismi intercetta affatto la luce dal lato sinistro della figura. La distribuzione dei prismi in due ranghi suggerita dal professore Swan per diminuire

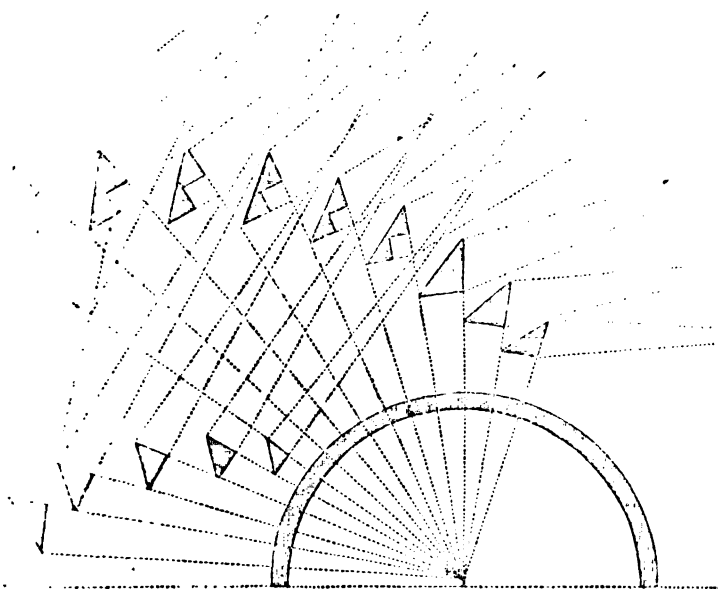



Fig. 25.

il posto occupato complessivamente dall' apparecchio ha resa necessaria la sostituzione di prismi appaiati, come si vede nella figura, ad alcuni di quelli della schiera anteriore, onde evitare che questi avessero ad intercettare parte della luce riflessa dagli altri. Con questi prismi appaiati si ha inoltre, come nelle lenti annulari di Buffon il vantaggio di scemare la perdita della luce per assorbimento. Autore della descritta maniera di distribuire, a seconda delle occorrenze, la luce di un faro, è il professore Tommaso Stevenson.

XIX.

Esplorazione delle miniere di ferro magnetico.

I minerali di ferro magnetico si presentano in Isvezia in forma di grandi lenti verticali intercalate frammezzo gli strati raddrizzati verticalmente di antichi terreni metamorfici. Quelle masse minerali di dimensioni limitate trovansi perciò d'ordinario sepolte ad una profondità più o meno considerevole e la loro presenza non è il più delle volte accusata che dall'azione che esse esercitano sull'ago della bussola.

Il signor Thalen ha perfezionato il metodo di investigazione di queste miniere, in modo da ricavarne dei dati intorno la potenza, la direzione generale, e la profondità della massa magnetica.

I mezzi da adoperarsi a questa ricerca si riducono ad una bussola di declinazione ordinaria ed una magnete di acciaio, e il metodo da lui proposto è semplicissimo. Il signor Thalen considera la massa minerale come magnetizzata per influenza della terra cosicchè i suoi poli dovranno trovarsi sopra una retta parallela all'ago di inclinazione ed essere situati oppostamente a quelli di quest'ultimo. Supponiamo ora che la bussola venga disposta disopra il polo superiore del minerale e che dopo avere condotto l'ago sullo zero della divisione, gli si presenti lateralmente in una determinata posizione la magnete d' acciaio; essendo in quella posizione contrarie le azioni esercitate sull' ago della bussola dal più prossimo polo magnetico terrestre e da quello contiguo del minerale, la forza direttrice risentita da quest' ultimo sarà debolissima, e perciò la magnete accostatale da una parte vi produrrà una deviazione più forte, che quando la bussola si trovi in qualunque altro posto. Per converso, se la bussola verrà a trovarsi verticalmente sopra il polo inferiore del minerale, questo esercitando sull'ago un'influenza concorde a quella del magnetismo terrestre, la forza direttrice sarà ivi maggiore che in qualunque altro luogo e in conseguenza vi sarà più piccola che altrove la deviazione prodotta dalla stessa magnete affacciatavi nella medesima giacitura.

Determinati coll'esperienza i punti di massima e mi-

nima deviazione ora indicati, la retta che passa per entrambi indicherà la direzione della sottostante massa di minerale.

Movendo poi la bussola intorno ai due punti e ripetendo in tanti posti giudiziosamente scelti la descritta esperienza, si ponno segnare tutt'all'ingiro di ciascuna di loro delle serie di punti dove la deviazione prodotta nell'ago dalla solita magnete sia la medesima. Ognuna di tali serie di punti serve a descrivere una linea che li contiene e che l'A. denomina *isodinamica*. Le linee isodinamiche formano due sistemi di curve chiuse circondanti rispettivamente i punti di massima e di minima deviazione e allargantisi sempre più intorno a questi: tra le due serie si trova una linea non rientrante in sè stessa che si può chiamare *linea neutra* e corrisponde alla fila di punti per cui è nulla sull'ago l'influenza del minerale.

Mentre, come si è detto, la direzione determinata dai punti di massima e di minima deviazione, segna la direzione generale della massa magnetica, il punto dov'essa incontrerà la nominata linea neutra sarà il più favorevole per cominciare le escavazioni; la distanza poi di questo punto da quello della minima deviazione corrisponde a metà della profondità del centro del minerale sotto terra. Però questi due ultimi canoni non sono applicabili che allorquando tale profondità sia alquanto grande.

XX.

Sperimenti sulla durata e sulla composizione delle scintille elettriche.

Il professore Alfredo Mayer ha imaginato un processo sperimentale assai semplice per determinare la durata delle scariche elettriche esplosive e studiarne i caratteri. Da un sottil foglio di carta da stampa si tagliano dei dischi larghi 15 centimetri che si tappezzano di nero fumo. Uno dei dischi si dispone sopra un asse passante pel suo centro a cui si imprime una velocità di circa 20 giri al secondo; in poco tempo l'azione centrifuga lo stende rendendolo perfettamente piano; allora lo si introduce tra le palline dello spinterometro che si ponno avvicinare tra loro sino a 3/4 di millimetro, e, mentre il disco con-

tinua a ruotare colla velocità indicata, si fa scoccare la scintilla. Il disco ne viene forato in più punti che servono a determinare la durata complessiva della scarica, l'intervallo tra le scariche parziali e le scintille costituenti. A misurare la velocità con cui gira il disco vi si appoggia contro, come di consueto, un diapason di cui si conosca il numero di vibrazioni per secondo, e che porti attaccata una punta ad una delle sue branche, fissando poi la traccia descrittavi dalla punta, col posare per alcuni istanti quella faccia del disco su della vernice.

Lasciato seccare il disco lo si applica sopra un cerchio diviso, centrandovelo, e puntando coll'aiuto di un microscopio i forellini, si riesce ad apprezzare con un errore minore di 1/50000 di secondo, l'intervallo di tempo che li separa.

Per offrire un esempio dei risultati ottenuti con questo metodo, dirò che la scarica di un grande rocchetto di Ruhmkorff comprendente nel suo circuito una boccia di Leida con 242 centimetri quadrati di armatura interna, e scoccante tra due fili di platino affacciati a 1 millimetro di distanza, si trovò composta di 91 scariche parziali, circondate ciascuna da un piccol cerchio donde era stato scacciato il nero fumo e che ognuna di queste comprendeva 2, 3 o 4 forellini. Mentre la scarica durò in complesso 1/24 di secondo, le scariche parziali si succedettero fino alla decima con un intervallo medio di 1/555 di secondo; poi l'intervallo diminuì rapidamente fino ad 1/5900 di secondo, dopo circa 1/30 di secondo dal cominciamento della scarica, per risalire di nuovo sino ad 1/1000 di secondo, che fu l'intervallo misurato tra le due ultime scariche parziali.

È mirabile la nettezza delle impronte ottenute nel modo descritto sui fogli di Mayer.

XXI.

Nuovo metodo di analisi e di sintesi dei suoni.

Allo stesso fisico americano, professore A. Mayer, è dovuto un nuovo metodo semplice di analisi e sintesi dei suoni. Supponiamo, per farcene un concetto, che si tratti di analizzare il suono d'una canna da organo; fatto

un foro nella sua parete nel posto dove si disporrebbe una delle solite scatolette manometriche, lo si chiude con una membrana; quindi al centro di questa si attaccano i capi di tanti fili lunghi circa 1 metro e pesanti a un dipresso 1 milligrammo ciascuno. Gli altri capi dei medesimi fili si attaccano rispetttvamente ad altrettanti diapason montati sui loro risonatori, fissandoli in quel punto d'una delle branche che corrisponde al nodo superiore de' segmenti in cui si divide il diapason nel rendere la sua nota armonica più elevata. I diapason così vincolati alla membrana si schierano all' ingiro di questa ed a tale distanza che i detti fili siano tesi al punto da non dividersi in segmenti nel vibrare e che le loro oscillazioni riescano affatto impercettibili all' occhio.

Facendo allora suonare la canna, quei diapason che corrispondono alla sua nota principale ed alle armoniche che l'accompagnano vengono in breve eccitati rimanendo muti gli altri. Così il suono della canna si trova risolto nei suoni elementari da cui è costituito; se allora si riduce la canna in silenzio, continnando ancora per qualche tempo il moto vibratorio dei diapason eccitati, si riproduce colla maggior fedeltà, nella nota fondamentale e nella tempra, il suono della canna; vale a dire si ha, subito dopo l'analisi, la sintesi di quel suono.

Un argomento della squisitezza del metodo che lo rende superiore all'altro fondato sull' impiego dei risonatori, si ha subito coll' attaccare una pallina di cera in cima ad una delle branche di uno dei diapason eccitati. Ripetendo la prova, quel diapason non è più scosso; mentre lo stesso diapason così modificato è capace di eccitare il risonatore che corrisponde alla sua nota ordinaria.

Dalle sue esperienze, il professore Mayer deduce conseguenze importanti dal lato fisiologico, le quali tendono a confermare l'opinione che mette la sede dell'udito per gli insetti nelle barboline delle loro antenne. Quanto all' orecchio umano, piuttosto che le fibre dell'organo di Corti, l'A. inclinerebbe a riguardare come organo atto all'analisi dei suoni ricevuti un altra serie di fibre ch' egli chiama *cordoni cellulo-capillari.* Queste fibre che si trovano in numero di circa 18,000 nell'orecchio umano si presentano come piccole corde cellulose di svariatissime lunghezze, rigonfiate nel mezzo, tese tra la membrana di Reissner e la membrana basilare, e paiono in relazione colla estremità delle fibre nervose. Di queste membrane la seconda

soltanto si trova in buone condizioni per trasmettere il moto vibratorio alle fibre che si ponno paragonare ai fili attaccati ai diapason nella nota sperienza di Melde. Deriverebbe da ciò che quelle fibre dovrebbero compiere una vibrazione mentre la detta membrana ne fa due, rispondendo quindi all' ottava più grave della nota di questa. Questa conseguenza si verificherebbe secondo l'A. coll' appoggiare un po' fortemente il piede di un diapason contro l'arco zigomatico, in modo da scuotere anche direttamente le fibre; si odono allora con pari intensità la nota propria del diapason e la sua ottava dovute, la prima all'eccitamento immediato delle fibre e l'altra alla trasmissione dell'eccitamento mediante la membrana.

III. - CHIMICA GENERALE E TECNOLOGICA

DI LUIGI GABBA D. F. C.
Professore di chimica analitica e tecnologica
nel Regio Istituto Tecnico Superiore di Milano

PARTE PRIMA.

Chimica inorganica.

I. — *Nuovo corpo semplice.*

In una blenda (solfuro di zinco naturale) proveniente dalla miniera di Pierrefitte nella valle d'Argelès (Pirenei), M. Lecocq de Boisbaudran il 27 agosto 1875 scoprì un nuovo corpo semplice a cui egli diede il nome di *gallio.* Le indicazioni relative alla estrazione di questo elemento e alle sue proprietà sono contenute nella memoria originale, che fu presentata dallo scopritore all' Accademia delle scienze di Parigi, e della quale non ci sono ancora noti i particolari.

II. — *La fiamma dello solfo.*

Alph. Riche e Ch. Bardy, scrissero una nota intorno alla fiamma dello solfo ed alle diverse luci utilizzabili in fotografia. Partendo dai dati pubblicati da Delachanal e Mermet, i quali hanno non ha guari descritto una lampada a solfuro di carbonio e biossido d'azoto, colla quale si produce una luce molto fotogenica, Riche e Bardy hanno tentato di giungere al medesimo risultato con sostanze più

facili a procurarsi e sopratutto meno pericolose nell'usarle. Le loro indagini si sono portate successivamente sulla luce ossidrica, sulla luce di Drummond, sulla luce dello zinco che arde nell'ossigeno, su quella del magnesio, e infine su quella dello solfo che arde in presenza dell'ossigeno. Quest'ultima luce diede i migliori risultati; essa è della più grande attività sul bromuro d'argento, ed ha il vantaggio di non riuscire pericolosa; inoltre è poco dispendiosa poichè non esige che un piatto di terra (têt) per contenere il solfo e un sacco d'ossigeno. Il solo inconveniente di questo processo, inconveniente che è del resto comune a tutti i metodi basati sull'uso del solfuro di carbonio è l'odore solforoso, ma si può evitarlo lavorando sotto un buon camino. Mediante questa luce artificiale si possono riprodurre facilmente scene notturne, località oscure, ecc.

III. — *Nuovi composti del Titanio.*

Friedel e Guerin eseguirono ricerche sul titanio di cui studiarono alcuni nuovi composti, cioè il tetracloruro, l'ossicloruro e l'azoturo.

Facendo reagire il tetracloruro di titanio sull'argento ridotto essi ottennero una miscela di cloruro di argento e di sesquicloruro di titanio, e quando tentarono di separare questo composto titanico, distillandolo, il cloruro di argento viene ridotto ed il tetracloruro si rigenera.

Il sesquicloruro di titanio sottoposto all'azione dell'idrogeno ad un'alta temperatura, si sdoppia in bicloruro e tetracloruro. Questo bicloruro è nero e si volatilizza al calor rosso: decompone l'acqua producendo un sibilo come quello di un ferro rovente quando lo si bagna, e fornisce una soluzione gialla molto energicamente riducente.

Dirigendo una miscela di idrogeno e tetracloruro di titanio sull'acido titanico arroventato, Friedel e Guerin ottennero un ossicloruro di titanio. Nella formazione di questo composto che si presenta in lamine rettangolari mordorate, rosse per trasparenza, poco alterabili all'aria, l'acido titanico si cambia in sesquiossido di titanio, il quale ha una forma cristallina identica a quella del ferro oligisto dell'isola d'Elba, *ciò che prova l'isomorfismo e per conseguenza la parentela del titanio col ferro quando questi corpi si trovano allo stato di sesquiossido.*

L'ammoniaca reagisce al calor bianco sul sesquiossido di titanio e sull'acido titanico, dando un azoturo d'un color giallo d'oro corrispondente al sesquicloruro, al sesquiossido ed all'ossicloruro.

IV. — *Il platino dell' Ural.*

Secondo una comunicazione fatta da Daubrée, il platino nativo che si trova negli Urali è associato a rocce a base di peridoto; nella medesima comunicazione l'autore fa risaltare la relazione d'origine che esiste fra il platino e il ferro cromato. È noto che il platino che si trova in abbondanza allo stato di pepiti o di grani isolati nei terreni di trasporto di certe regioni degli Urali, non fu per anco trovato nelle rocce che originariamente lo contenevano. Esso fu distaccato da queste materie in seguito a triturazioni successive che produssero quei depositi di ghiaja e sabbia dove oggi si va a cercarlo. Le ricerche finora eseguite inducono a credere che il platino si trovasse originariamente disseminato nel serpentino; questo almeno si osservò a Nischne-Tagilsk. In questo paese si trova infatti il serpentino misto a pepiti di platino e con ambedue il ferro cromato, che è un minerale che si incontra nei terreni serpentinosi.

Daubrée descrive e fornisce la composizione quantitativa di una roccia di Nischne-Tagilsk, e conclude che in questa località la roccia madre del platino consta di peridoto, il quale è più o meno trasformato in serpentino e accompagnato da diallaggio. Daubrée fa in seguito notare l'associazione quasi costante del platino al ferro cromato e ricorda che il platino così associato al ferro cromato sembra distinguersi dal platino delle altre formazioni per la forte dose di ferro con cui è combinato. Il platino molto ricco di ferro e dotato di polarità magnetica, non si trovò sinora che in compagnia del ferro cromato. L' autore aggiunge che il cromo essendo come il ferro molto ossidabile, si può spiegare questa relazione fra il platino e il ferro cromato supponendo che un tempo platino, ferro e cromo si trovassero allo stato metallico e che poi in contatto dell'ossigeno ed a temperatura elevata, avvenne la separazione dei metalli più ossidabili. Se malgrado questa ossidazione una parte del ferro è rimasta allo stato metallico, ciò si spiega ritenendo che l'ossigeno era in quantità insufficiente e che agì solo per breve tempo.

V. — *Porpora di Platino.*

De Lachanal e Mermet ottennero un composto di platino, stagno e ossigeno analogo alla porpora di Cassio, la quale come è noto contiene oro, stagno, ossigeno. Se si tratta una soluzione di cloruro di platino col cloruro stannoso si ottiene una colorazione bruna senza formazione di precipitato. Ma se si allunga con molt'acqua la miscela dei due cloruri, e si porta il liquido all'ebollizione si separa un corpo bruno il quale dopo ripetuti lavacri non contiene che ossigeno, stagno e platino ed è somigliante alla porpora di Cassio. Questo nuovo corpo da essi detto per analogia porpora di platino, si può ottenere eziandio immergendo una lamina di stagno in una soluzione di cloruro di platino.

VI. — *Della dissoluzione dell'idrogeno nei metalli.*

L. Troost e P. Hautefeuille hanno fatto ricerche sulla dissoluzione dell'idrogeno nei metalli e sulla decomposizione dell'acqua mediante il ferro. Queste ricerche li persuasero che a fianco del potassio, del sodio e del palladio che possono combinarsi coll'idrogeno, vi sono anche altri metalli, e in numero non piccolo, che sono capaci di sciogliere quel gas. I loro esperimenti furono fatti sul nickel, cobalto e ferro in istato compatto, pulverulento e laminati. Da questi esperimenti conchiusero che il ferro, il nickel, il cobalto assorbono direttamente il gas idrogeno senza che si possa affermare che avvenga una combinazione; in secondo luogo il ferro, il nickel, il cobalto piroforico (cioè, in quello stato di grande suddivisione che li fa ardere istantaneamente quando vengono esposti all'aria) condensano una più grande quantità di gas dei metalli allo stato compatto; ma questo gas si svolge completamente prima del calor rosso, e i metalli così spogli d'idrogeno continuano ad essere piroforici: l'essere piroforico non dipende dunque dal contenere l'idrogeno condensato. Infine il ferro molto suddiviso presenta una proprietà che non si riscontra nè nel nickel, nè nel cobalto: decompone l'acqua lentamente alla temperatura ordinaria e rapidamente a 100° C.

VII. — *Formazione contemporanea di minerali cristallizzati.*

Nel praticare uno scandaglio in un pozzo antico detto pozzo Romano, presso le fonti termali di Bourbonne les bains, Daubrée ha fatto un' interessante scoperta che ora riferiamo: sotto il fondo melmoso del pozzo egli scoprì una quantità di medaglie romane di bronzo, argento e d'oro, oltre a statuette, anelli, fibule, ecc. Sotto a questi oggetti si trovò uno strato formato di frammenti di pietra principalmente di grés. Invece di essere isolati uno dall'altro, questi frammenti erano più o meno cementati con sostanze di splendore metallico e nettamente cristallizzate. Daubrée vi riconobbe la *calcosina* (solfuro di rame) la *covellina* (solfuro di rame più ricco in solfo), la *calcopirite* (solfuro di rame e ferro), la *filipsite*, la *tetraedrite* (rame grigio antimoniale). Tutti questi minerali metallici malgrado la loro rassomiglianza coi minerali appartenenti agli antichi periodi geologici, si sono certamente prodotti per la presenza delle medaglie state sepolte in quel luogo, giacchè essi hanno incrostato e involto un certo numero di quelle medaglie. Di più l' alterazione delle medaglie e degli altri oggetti, come anche la presenza dell'antimonio nella tetraedrite (poichè l'antimonio non è contenuto nelle acque di Bourbonne), provano che certi metalli di cui quei minerali sono formati, sono stati tolti agli oggetti sepolti nel terreno. Questa scoperta mostra quale abbia potuto essere l' influenza delle acque minerali sulla formazione dei filoni metalliferi antichi. E sembra anche di poter asserire col Daubrée che le alte temperature e le alte pressioni che si ha l'abitudine (ed a ragione) di far intervenire per spiegare la formazione di questi filoni non furono necessarie per la produzione dei minerali di *Bourbonne les bains.*

VIII. — *Lo studio microscopico delle rocce.*

Un ramo di studio che fu fecondo dei più importanti risultati, quantunque recentissimamente introdotto nella scienza è lo studio delle rocce mediante il microscopio. Questo modo di indagare fu inaugurato dal geologo inglese Sorby, i cui lavori furono pubblicati solo nel 1858 e avevano per iscopo di determinare la struttura micro-

chilog., si richiede solo il prezzo di 11.25 franchi il quintale.

Le ferriere dove attualmente si fabbrica questa curiosa fibra sono a nostra conoscenza solo due, quella detta Georg Marienhütte a Osnabrük, e quella di Krupp in Assia.

XII. — *Del Bronzo.*

Studiando la ripartizione dello stagno nei bronzi e dello zinco negli ottoni, facendo tagli orizzontali in verghe cilindriche del diametro di 15 centimetri e dell'altezza di 35, Bobierre stabilì che non solo lo stagno è più abbondante alla periferia che al centro (ciò che è oggidì ammesso) ma che la proporzione dello stagno va crescendo regolarmente dal centro alla superficie. Questa ineguale ripartizione deve forse attribuirsi alla debole densità relativa dello stagno nei bronzi?

Invocando fatti interessanti il Bobierre dimostra che non è questa la vera spiegazione del fenomeno. Egli ha esperimentalmente constatato che la causa del fenomeno deve cercarsi non già nella densità ma nella fusibilità. Per il Bobierre le particelle del metallo più fusibile obbedendo ad un doppio movimento di rotazione e di traslazione, subiscono una vera irradiazione dal centro più caldo verso le parti relativamente fredde, cioè verso la superficie. Da ciò questo aumento regolare dello stagno e del zinco, partendo dall'asse verso la periferia; questo fatto il Bobierre potè constatarlo sopra campioni levati per mezzo di un tornio in una medesima sezione trasversale.

XIII. — *Vetro temperato.*

Tutto il mondo ha inteso parlare di quell'esperimento spesso ripetuto nei gabinetti di fisica che consiste nel gettare il vetro fuso nell'acqua fredda. Il vetro si divide allora in una moltitudine di frammenti aventi ad un dipresso la forma di una pera. Questi frammenti hanno ricevuto il nome di *lagrime bataviche.* Se si prende una di queste lagrime per romperla, si accorge subito, dallo sforzo che si è obbligati di fare, che il vetro ha acquistato una grande solidità. Ma se si giunge a rompere la parte affilata della lagrima, tutto il resto cade immediatamente in

polvere. È lo stesso fenomeno che si osserva coll'acciajo temprato coll'acqua fredda: esso acquista maggior durezza ma diventa più fragile: se invece lo si tempra coll' olio immergendolo rovente in questo liquido, l' acciaio perde quella grande fragilità all'urto che aveva acquistato colla tempera nell'acqua.

Lo studio di questi diversi effetti della tempra condusse M. A. de la Bastie (al castello di Richmont-Pont d' Ain) ad un'invenzione, la quale ha davanti a sè un grande avvenire; è l'invenzione del *vetro temprato*, di cui si parla tanto oggidì; questo nuovo prodotto è di una resistenza veramente rimarchevole, poichè è 50 volte maggiore di quella del vetro ordinario.

Vediamo ora in che differisce la tempera immaginata da *de la Bastie*, da quella delle lagrime bataviche e dell'acciaio. Il principio è sempre lo stesso; si tratta di produrre un subitaneo raffreddamento del vetro rammollito dal calore. Prima della tempra il vetro è ricotto; è portato ad un'elevata temperatura e reso molle. Il liquido in cui si immerge il vetro così scaldato, è di composizione più o meno complessa (qui sta il segreto del processo): è una miscela di differenti prodotti, le cui proporzioni variano a seconda dei casi; sembra che vi entrino olii combustibili. Prima di servirsene il liquido viene molto scaldato, e quando ha raggiunto la temperatura voluta si immergono gli oggetti di vetro che si vogliono temperare. Temprato sotto queste condizioni il vetro acquista molte pregevoli qualità; per esempio, una lastra di vetro temprato non si spezza che quando si fa cadere un peso di cento grammi dall'altezza di 3 metri e mezzo, mentre una lastra di vetro comune, si rompe quando il medesimo peso cade dall' altezza di un metro. Un vetro d' orologio temprato col metodo di de la Bastie, non si rompe che schiacciandolo con un certo sforzo del tallone.

Alcuni hanno riflesso che se si scalfisse con un diamante un pezzo di vetro temprato, questo dovrebbe polverizzarsi immediatamente come avviene delle lagrime bataviche o dei matraccini di Bologna. Il sospetto era legittimo ma non fu confermato. Si è detto anche che il nuovo vetro è lungi dall' avere la bellezza e la trasparenza dei vetri ordinari, e che non si poteva ridurlo in lastre perfettamente omogenee. Noi rispondiamo che la nuova invenzione appunto perchè è nuova non ha ancora avuto il tempo di perfezionarsi, e non v'è ragione per asserire che

non vi potrà riuscire. Infine si è rimproverato il vetro temprato di essere troppo caro. Questa obiezione è più seria: si può osservare però che questa elevatezza di prezzo non può essere di lunga durata; abbiamo l'esempio dei colori d'anilina che nel 1858 costavano 1200 franchi il chilogrammo, ed ora costano non più di 25 a 30. La carezza del prezzo del vetro temprato è dovuta pel momento ai brevetti ottenuti dall'inventore in Francia ed all'estero; ma spirato il termine del privilegio il nuovo vetro non costerà di più dell'antico.

A quali usi potrà servire il vetro temprato? Questi usi sono evidentemente molto numerosi, e per non citarne che alcuni diremo che grazie alla sua resistenza all'urto si può usarlo per la copertura di tetti, per pavimenti, ecc. La sua resistenza al calore lo designa naturalmente per la fabbricazione di utensili da cucina. Infine, se mediante ulteriori perfezionamenti si potrà dare al vetro temprato la bellezza dei nostri vetri di lusso attuali, è facile prevedere la rivoluzione per la quale passerà l'industria del vetro, e l'immenso progresso di cui sarà debitrice alla scoperta del de la Bastie.

XIV. — *Solubilità dei carbonati alcalini.*

La solubilità dei carbonati alcalini fu già determinata da Poggiale fino dal 1843. Ma la tabella in cui Poggiale ha riunito i suoi risultati contiene molte indicazioni che Mulder ha già dichiarato erronee. Il dottor G. Dibbits ha eseguito numerosi esperimenti in argomento, ed ottenne i risultati che noi raccogliamo nella qui unita tabella (vedi la pag. seguente) che tornerà di molto interesse ed utilità, sia pei teorici, che pei pratici.

XV. — *Il cloruro di cobalto.*

M. Percy Smith ha fatto ricerche molto interessanti sulle proprietà igroscopiche di una carta senza colla imbevuta di una soluzione concentrata di cloruro di cobalto. Questa carta è molto sensibile alle variazioni atmosferiche: in un'atmosfera secca è bleu e diventa rossa quando l'aria è umida. Dalle numerose esperienze eseguite dal Percy Smith risulta che questa carta può servire facilmente ad indicare con precisione e rapidità lo stato igrometrico dell'aria e controllare in maniera molto semplice

SOLUBILITÀ DEI CARBONATI ALCALINI

IN 100 PARTI DI ACQUA

Temperatura	Carbonato potassico	Carbonato sodico	Carbonato ammonico	Temperatura	Carbonato potassico	Carbonato sodico	Carbonato ammonico
0°	22.45	6.90	11.90	31°	39.60	11.25	
1	22.95	7.00	12.25	32	40.20	11.40	
2	23.45	7.10	12.60	33	40.80	11.55	
3	24.00	7.20	12.95	34	41.45	11.70	
4	24.50	7.35	13.35	35	42.05	11 90	
5	25.00	7.45	13.70	36	42.70	12.05	
6	25.55	7.60	14.10	37	43.30	12.20	
7	26.10	7.70	14.55	38	43.95	12.35	
8	26.60	7.85	15.00	39	44.60	12.50	
9	27.15	8.00	15.40	40	45.25	12.70	
10	27.70	8.15	15,85	41	45.90	12.90	
11	28.20	8.25	16.30	42	46.55	13.05	
12	28.75	8.40	16.80	43	47.20	13.20	
13	29.30	8.55	17.30	44	47.90	13.40	
14	29.85	8.70	17.80	45	48.60	13.55	
15	30.40	8.85	18.30	46	49.30	13.75	
16	30.95	9.00	18.80	47	50.00	13.90	
17	31.50	9.15	19.35	48	50.70	14.10	
18	32.10	9.30	19.90	49	51.40	14.30	
19	32.65	9.45	20.45	50	52.15	14.45	
20	33.20	9.60	21.00	51	52.90	14.65	
21	33.80	9.75	21.60	52	53.65	14.85	
22	34.35	9.90	22.15	53	54.40	15.00	
23	34.90	10.15	22.70	54	55.15	15.20	
24	35.50	10.20	23.30	55	55.90	15.40	
25	36.10	10.35	23.90	56	56.70	15 60	
26	36.65	10.50	24.50	57	57.50	15.80	
27	37.25	10.65	25.10	58	58.30	16.00	
28	37.80	10.80	25.75	59	59.10	16.20	
29	38.40	10.95	26.35	60	60.00	16.40	
30	39.00	11.10	27.00				

XVI. — *Fabbricazione continua di perfosfato.*

In una nota inviata all'Accademia delle scienze di Parigi il 3 maggio 1875, M. P. Thibaut descrive un suo nuovo apparecchio per la fabbricazione continua dei perfosfati di calce. Quest'apparecchio fu impiantato dal suo inventore nello stabilimento di M. Michelet dove funziona da due anni: esso può produrre in media 30,000 chilogrammi di perfosfato per ogni giornata di lavoro. Thibault, mediante il suo apparecchio, può trasformare in perfosfato i fosfati minerali, la polvere d'ossa, il nero di raffineria, i guani, ecc. In pari tempo si ha un'economia considerevole di mano d'opera, grazie al lavoro meccanico e continuo. Ma dobbiamo specialmente segnalare un vantaggio non piccolo presentato dall'apparecchio di Thibault, quello cioè di permettere l'eliminazione e l'assorbimento completo dei vapori acidi, che si svolgono nel momento di trattare i fosfati coll'acido solforico. Questi vapori che sono molto infesti agli operai constano a seconda dei fosfati impiegati di acido fluoridrico, floruro di silicio, iodio, acido carbonico, acido solfidrico, ecc.

XVII. — *Cromato di ferro — nuovo colore minerale.*

Secondo Kayser (Mittheilungen des bayerischen Gewerbemuseums zu Nürnberg, 1875, pag. 42) il precipitato di color ranciato chiaro che si ottiene trattando una soluzione di cromato neutro di potassio con una soluzione acida di percloruro ferrico consta di cromato di ferro. L'autore raccomanda questa sostanza detta da Kletzinscky *giallo siderino* come un colore economico affatto innocuo e senza pericolo.

XVIII. — *Verde di Barite.*

Questa materia colorante si ottiene secondo Böttger nel modo seguente: in una miscela fusa di 2 p. di potassa caustica e di 1 p. di clorato potassico, si introducono a poco a poco due p. di manganese in polvere fina, quindi si porta la massa al color rosso, si lascia raffreddare, la si polverizza e si agita con acqua, si filtra e si tratta il filtrato che è di un bel color verde con una soluzione di nitrato di barite. Si forma subito un precipitato violetto di manganato neutro di barite che deve essere ben lavato, essiccato e mescolato con 1⁄2 p. fino ad 1 p. di idrato di barite; la miscela ben agitata viene portata al rosso

scuro in una capsula di rame, finchè abbia preso un bel color verde. Per ultimo la si macina e la si tratta ripetutamente con acqua fredda onde eliminare l' eccesso di barite ancora presente.

XIX. — *Oltremare violetto.*

Per la prima volta all'esposizione di Vienna del 1873 furono esposti campioni di un nuovissimo prodotto l'oltremare violetto. Quest'oltremare violetto è una polvere di una bella tinta violetta chiara, che anche sotto il microscopio appare omogenea. Gli acidi lo decompongono al pari degli altri oltremare (bleu e verdi) svolgendo idrogeno solforato: anche la soluzione d'allume, benchè allungata, decompone l'oltremare violetto; il calore lo scolora in brevi istanti; a freddo la decolorazione è molto più lenta: comincia col diventare lila chiaro, a poco a poco diventa più pallido, finchè dopo un paio di giorni l' oltremare è diventato perfettamente bianco. Gli alcali agiscono molto variamente sull'oltremare violetto: l'ammoniaca e il carbonato sodico non lo alterano nè a freddo, nè a caldo; invece la soda caustica produce una reazione molto interessante. Scaldando l' oltremare violetto con soda caustica, esso si converte in una polvere bleu e nella soluzione si può constatare la presenza di solfo e di acido silicico. Si tratta ora di vedere se quella polvere bleu presentava la composizione media dell'oltremare bleu ordinario, e possedeva le medesime proprietà di quest' ultimo. Ma prima di tutto conveniva eseguire un'esatta indagine quantitativa onde conoscere la composizione chimica dell'oltremare violetto. Questa indagine diede i seguenti risultati:

	Acido silicico	47. 23	
	Acido solforico	1. 88	
	Alumina	20. 93	
	Soda	19. 28	
	Calce	1. 90	
a)	Solfo	0. 82	(eliminabile come acido solfidrico, mediante l'acido cloridrico).
b)	Solfo	9. 25	(determinato nel residuo allo stato di solfato di bario).
		101. 36	

Questo oltremare violetto venne ora bollito con soda caustica, dopo di che si ottenne per residuo una bella polvere color bleu chiaro. 4 gr. 783 di oltremare violetto perdettero con questo trattamento 0. gr. 625 di peso, corrispondente a circa 13.06 per 100. Di questo 12.44 sono rappresentati dall' acido silicico e 0.62 dal solfo. La polvere bleu rimasta come residuo (4 gr. 158) venne essa pure analizzata e riconosciuta come oltremare ordinario, ciò che fu anche confermato dal suo modo di comportarsi a contatto dei reagenti. Con queste ricerche resta quindi provato che l' oltremare violetto si distingue dall'oltremare ordinario, perchè contiene una maggior dose di acido silicico, e molto probabilmente la piccola quantità di solfo eliminato, mediante il trattamento sodico non deve comprendersi fra le cause che spiegano la differenza esistente fra l'oltremare violetto e l' oltremare ordinario. (Berichte der Deut. Chem. Ges. 1875-978).

XX. — *Dell'umidità dei muri e della sua determinazione quantitativa.*

Glässgen (Zeitschrift fur Biologie 1874-246) ha instituito una serie di esperimenti onde determinare qual è il momento in cui i muri recenti sono abbastanza secchi perchè l' ambiente che essi racchiudono possa dirsi abitabile, senza pregiudizio della salute. L' autore volle determinare sia l'acqua libera presente, sia quella d' idratazione della calce; un campione del pezzo di muro o del rivestimento di cemento o malta che lo ricopre, viene levato, chiuso in un essiccatore di Liebig, che si mantiene scaldato, attraverso il quale si fa passare una corrente d'aria assolutamente secca ed esente da acido carbonico. In 3[4 d'ora od un'ora l'operazione è finita, e la perdita di peso avvenuta indica senz'altro la quantità d'acqua primitivamente esistente nella malta. Per la determinazione dell'acqua di idratazione si introduce la malta secca nell'essiccatore di Liebig, che si mantiene caldo e che si fa attraversare da una corrente di acido carbonico. Con questo metodo vennero provati da Glassgen molti campioni di malte e di muri di nuove costruzioni. Il risultato, come può prevedersi, è la continua diminuzione dell'umidità col tempo. L' autore crede di dovere fissare ad 1 per 100, il limite della quantità d' umidità contenuta nella malta.

XXI. — *Sull'applicabilità del vetro solubile nelle costruzioni.*

Sono solo trascorsi 50 anni dal giorno in cui fu scoperto il vetro solubile (silicato di soda o di potassa) e la importanza di questo composto è ormai cresciuta in una misura non ancora raggiunta da altre somiglianti scoperte tecniche.

Anche il costruttore se ne impadronì e lo utilizzò in molti casi con non piccolo vantaggio. In prima linea il silicato fu suggerito ed adottato allo scopo di rendere più durevoli, cioè meno alterabili dalle intemperie, certi materiali di costruzione che prontamente si disgregano come pietre naturali ed artificiali e perfino legno; mediante la così detta *silicatizzazione* questi materiali diventano molto meno sensibili alle influenze atmosferiche.

Non si può ammettere che un architetto scelga a bella posta per le sue costruzioni un materiale cattivo per essere poi nella necessità di ricorrere alla silicatizzazione col vetro solubile. Quest'operazione può consigliarsi solo in quei casi in cui sia per negligenza, sia per ignoranza si è imprudentemente impiegato un cattivo materiale, e si deve provvedere ad un rimedio che impedisca la sua decadenza e distruzione altrimenti inevitabile. E appunto in tali casi devesi avere la maggior cautela nell'impiego del silicato per la silicatizzazione.

La creta, il marmo, la marna calcare, le arenarie calcari, i mattoni calcari poco cotti, quando siano silicatizzati, diventano compatti e più durevoli. Invece il gesso ed il granito non migliorano punto quando siano imbevuti di vetro solubile. L'azione esercitata dal vetro solubile si capisce facilmente: il vetro solubile penetra nei pori della pietra, e quivi grazie alla pietra stessa o per mezzo dell'acido carbonico atmosferico si decompone (1). Finchè questa decomposizione non è avvenuta, il silicato rimane inerte e le pioggie lo eliminano. Quando poi la decomposizione del silicato è avvenuta tutta la soda o potassa che esso conteneva, resta assorbita dalla pietra allo stato di carbonato sodico o potassico. Se il tempo è secco il carbonato si porta alla superficie, formando efflorescenze o croste saline che possono facilmente essere di-

(1) Con separazione di acido silicico o silice.

staccate, ma se il tempo è umido, il carbonato penetra più addentro nella pietra che resta così imbevuta di una soluzione di carbonato di soda, e in tale stato offre le condizioni favorevoli alla formazione del salnitro e allo sviluppo di licheni e muffe.

Esperimenti accurati eseguiti da molti pratici conducono alla conclusione che si deve avere molta cautela nell' uso del silicato e che non di rado si verificano inconvenienti non piccoli; questa conclusione non vale solo per la silicatizzazione per la quale, come è noto, si impiegano rilevanti quantità di vetro solubile, ma vale anche pel caso in cui il vetro solubile è destinato solo a migliorare l'intonaco di un muro di mattoni, rendendolo duro e impenetrabile alla pioggia. Il vetro solubile non può rimpiazzare l'intonaco ad olio nell'impedire che l'acqua piovana imbeva un muro; mentre la vernice ad olio toglie al muro le sue proprietà igroscopiche, il silicato invece le aumenta; e quando si è nella necessità di ricorrere al silicato, converrà fare preventivamente prove accurate e studiare attentamente il risultato.

Noi non vogliamo più a lungo estenderci su questo argomento; scopo di questi cenni era solo di far avvertire che tutte le ricette o prescrizioni sull' uso del silicato, hanno bisogno di essere seriamente provate, e che l'effetto del suo uso non si può stabilire a priori, imperocchè le azioni esercitate dal vetro solubile sono subordinate alla natura chimica ed allo stato fisico del materiale, pel quale si vuol impiegare, e bene spesso si hanno anzi a lamentare inconvenienti dannosissimi.

XXII. — *Falsificazione dei guani.*

F. Jean ha pubblicato una nota intorno ad una sostanza che serve a falsificare i guani. Sembra che già da alcuni anni arrivi dall'Inghilterra a Dunkerque una considerevolissima quantità (più di 1,000,000 di chil. all'anno) di una materia di color bruno giallastro, unicamente impiegata per la falsificazione dei guani. Jean analizzò un campione di questa sostanza, e trovò che essa è formata di gesso, fosfato di calcio, e di una materia organica azotata, la quale comunica alla polvere il colore del guano. Questa comunicazione del Jean non può riuscire che interessante ed utile agli agricoltori i quali imparano una volta di più a non fidarsi delle apparenze.

XXIII. — *La dissociazione dei solfocarbonati.*

Rommier comunicò all'Accademia delle scienze di Parigi il risultato di alcuni suoi esperimenti, dai quali conclude che il solfocarbonato di potassio è dissociato dai sali ammoniacali. Facendo prove relative all'uso del solfocarbonato di potassio per la cura di alcuni vitigni guastati dalla Philloxera nei dintorni di Avignone, Rommier mescolò il solfocarbonato potassico col solfato ammonico: con sua sorpresa le due soluzioni si intorbidarono immediatamente. Ripetè più volte l'esperimento e sempre sotto nuove condizioni e potè convincersi che i sali ammoniacali dissociano il solfocarbonato potassico. Questi fatti, così dice Rommier, benchè puramente scientifici, hanno nell'applicazione il loro valore pratico perchè mostrano che per la cura della vite bisogna evitare ogni miscela di solfocarbonato e di ingrassi ammoniacali ed acidi perchè il solfocarbonato sarebbe decomposto prima di introdursi nel terreno. Si deve concludere inoltre che non bisogna mai mescolare il solfocarbonato di potassio con sostanze che a priori sembrano senza influenza sopra questo sale, se non si è previamente con una esperienza diretta acquistato la cognizione del risultato che sarebbe per produrre una simile miscela.

PARTE SECONDA.

Chimica organica generale ed applicata.

I. — *Sull'acido formico.*

In una pregevolissima memoria non ha guari pubblicata, Lorin espose i risultati delle sue lunghe e laboriose ricerche sull'azione reciproca dell'acido ossalico e degli alcool poliatomici propriamente detti, e sulla preparazione industriale dell'acido formico. È noto che dopo la sua bella sintesi dell'acido formico, prendendo per punto di partenza l'ossido di carbonio, Berthelot fece uno stu-

dio approfondito della decomposizione dell' acido ossalico a 100° sotto condizioni molte diverse, e constatò fra gli altri fatti interessanti, che sotto l'influenza della glicerina l'acido ossalico si sdoppia in acido carbonico e acido formico. Applicando questa reazione alla produzione dell'acido formico, l' eminente chimico diede un metodo di preparazione di questo acido per mezzo della glicerina e dell'acido ossalico.

Questo processo divenuto classico nei laboratorii soppiantò con vantaggio il metodo basato sull' ossidazione dello zucchero e di altre sostanze organiche, con una miscela di acido solforico e di biossido di manganese. Il processo di Berthelot aveva il solo inconveniente di fornire l'acido formico in soluzione troppo allungata e di esigere quindi la sua trasformazione in sale di piombo, il quale veniva decomposto coll'idrogeno solforato.

Lorin modificò il processo di Berthelot, in quanto che fece agire l'acido ossalico cristallizzato sulla glicerina un poco concentrata non già a 100, ma a 140°. Questa modificazione permette di ottenere soluzioni contenenti fino al 56 per 100 di acido monoidrato, e distillando queste soluzioni sull'acido ossalico desidratato, Lorin giunse fino a preparare soluzioni contenenti il 77 per 100 di acido formico. Tali sono i risultati delle prime esperienze di Lorin. Più tardi questo chimico cercò di generalizzare la reazione dello sdoppiamento dell'acido ossalico sotto l'influenza della glicerina, e constatò che essa avviene anche coll'etilglicolo di Wurtz, coll'octilglicolo di Clemont, e infine coll'eritrite, la mannite, la dulcite. La reazione si generalizzò dunque agli alcool poliatomici.

Le ultime ricerche di Lorin si riferiscono alla produzione industriale dell' acido formico più concentrato che è possibile senza passare per i formiati. Colla glicerina concentrata, la mannite e l'acido ossalico desidratato, Lorin è giunto ad ottenere di primo getto soluzioni contenenti 90, 92 e anche 98 per 100 di acido monoidrato.

II. — *Preparazione dell'etere metilico per la fabbricazione del ghiaccio.*

Dacchè l'etere metilico venne proposto per la fabbricazione del ghiaccio, il prof. Erlenmeyer e Kriechbaumer si occuparono di trovare un metodo semplice e sicuro per la preparazione di quell' etere. Senza ricordare i singoli

tentativi fatti a questo scopo dei due sullodati chimici ci occuperemo solo di riferirne i risultati finali.

Si riscalda in una storta, munita di termometro che pesca nel liquido, una miscela di 1,3 p. di alcool metilico e 2 p. acido solforico. La temperatura è portata a 140°. Il gas che si svolge (lo svolgimento comincia già a 110°) viene condotto attraverso una soluzione di soda caustica che trattiene ed assorbe l'acido solforoso, e la parte che non è assorbita dalla soda è fatta gorgogliare attraverso l'acido solforico contenuto in un vaso raffreddato; un vol. di acido solforico assorbe 600 vol. di etere metilico. Questa soluzione può conservarsi indefinitamente senza alterarsi. Quando si deve introdurre l'etere metilico nella macchina da ghiaccio, non si ha a far altro che a lasciar sgocciolare 1 p. in peso della soluzione in 1 p. in peso di acqua, e l'etere metilico che viene in questo modo reso libero allo stato di gas, lo si introduce nel serbatoio che gli è destinato. Circa 92 per 100 dell'etere metilico viene così messo in libertà. Con questo processo è possibile di preparare l'etere metilico in una fabbrica e di trasportarlo poi ovunque si vuole, sciolto nell'acido solforico, press'a poco come si fa col gas cloro che si rende trasportabile allo stato di ipoclorito di calcio. (Rendiconti dell'Accademia delle scienze di Monaco).

III. — *L'acido salicilico sotto il riguardo chimico tecnologico.*

L'acido salicilico ottenuto secondo il processo patentato di H. Kolbe, è di grande interesse per l'industria come anche per l'economia domestica. In base agli esperimenti eseguiti (ma non ancora esauriti) da R. Wagner, l'acido salicilico può servire:

1.° *Alla conservazione degli alimenti* e specialmente per la conservazione della carne. Invece di coprire la carne con uno strato di acido salicilico in polvere, come consiglia Kolbe, Wagner preferisce impiegare soluzioni acquose sature di acido salicilico colle quali inaffia le carni; queste vengono poi collocate entro vasi ben chiusi. Un pezzo di manzo preparato in questo modo al 23 aprile di quest'anno, nón presentava ancora al 20 giugno il benchè minimo principio di corruzione. È da notarsi però che il color rosso della carne fresca si cambia dopo breve tempo di contatto coll'acido salicilico e diventa grigio. Wagner

ritiene che l'acido salicilico sia più opportuno come aggiunta al sale, con cui si prepara la carne per salami e salsiccie che per la diretta conservazione della carne.

Il burro non salato impastato con una soluzione di acido salicilico (1 a 1000), oppure immerso in una soluzione di acido salicilico, si conserva nell'estate 3 fino a 5 volte più a lungo del burro comune non salato nè trattato coll'acido salicilico.

Per la fabbricazione di frutti canditi, l'acido salicilico è di grande valore, nè meno lo sarà per la conservaziono di verdure e legumi. Vedremo più tardi e in articolo separato l'importanza dell'acido salicilico per l'enologo.

Infine l'acido salicilico impedisce l'inacidimento del brodo e zuppe per alcuni giorni consecutivi.

2.° *Nella fabbricazione della colla:* una soluzione di acido salicilico aggiunta durante la macerazione e durante la cottura è vantaggiosa.

La gelatina mista con acido salicilico si può trasformare in colla secca più facilmente della gelatina senza di quell'aggiunta.

Una soluzione acquosa di colla diventa più durevole dopo l'aggiunta dell'acido salicilico, senza che sia pregiudicata la sua adesività.

3.° *Per la fabbricazione del cuojo*, Wagner dice che l'acido salicilico ha davanti a sè un bell'avvenire. Invece del così detto mordente finora impiegato per il rigonfiamento delle pelli prima della concia, l'acido salicilico può trovare un utile impiego. Un pezzo di pelle di bue quale si lavora nelle concerie per il cuoio da suole (cioè del massimo spessore) dopo aver soggiornato per quattro settimane in una soluzione satura di acido salicilico, non presentava alcun odore ingrato, mentre altri pezzi della medesima pelle immersi nell'acqua comune per 8 giorni svolgevano un odore ripugnante. Le pelli macerate nella soluzione di acido salicilico prendono una colorazione rossastra.

Sembra che l'acido salicilico possa fino ad un certo punto favorire l'azione conciante della corteccia di quercia e di altre analoghe sostanze: su questo riguardo Wagner si riserva di eseguire nuove ricerche.

Nella fabbricazione della pelle di guanti l'introduzione dell'acido salicilico è a raccomandarsi.

4.° *La bocima dei tessitori* mista ad una soluziono di acido salicilico si conserva inalterata per lungo tempo;

così pure la colla d'amido dei legatori di libri, e dei fabbricanti di cartonaggi e portafogli, ecc., può conservarsi intatta per parecchie settimane coll'aggiunta di acido salicilico, mentre senza di questa aggiunta la stessa colla specialmente d'estate, perde la sua consistenza e adesività e diventa acida.

5.° *Per la profumeria* l'acido salicilico è un vero acquisto. Insieme all'olio di gaultheria artificiale (etere metil-salicilico) che si impiega per aromatizzare e profumare saponi, olii, pomate, ecc., si adopera allo stesso scopo gli eteri etilo e amilo salicilico.

Il salicilato di potassio si altera a lungo andare ed ingiallisce emanando un intenso odore di rose: distillando con acqua si ottiene un liquido che sente di rose. R. Wagner pubblicò questo fatto dal 1856 e notò fin d'allora la possibilità di ottenere l'acqua di rose coll'acido salicilico.

IV. — *Dell'azione antifermentativa dell' acido salicilico.*

Da tutto quanto fu osservato e pubblicato intorno all'efficacia antisettica dell' acido salicilico, si può concludere con certezza che noi abbiamo in questo corpo un mezzo antifermentativo di un valore incomparabile, il quale è indubbiamente chiamato ad avere una parte non insignificante anche nell'arte enologica.

I risultati finora pubblicati non ci lasciano per altro esitanti nel ritenere che l'acido salicilico è piuttosto un mezzo per prevenire le malattie del vino anzichè per interromperle o guarirle. E come il principale còmpito della medicina pratica consiste nell'impedire le malattie, ciò che in molti casi è facile in base ad una giusta conoscenza delle cause, così questa massima deve essere ben fissata nella mente dell'enologo. Le malattie del vino scompariranno quando con un giusto governo della fermentazione, e con un razionale e scientifico trattamento del vino nella cantina, si elimineranno tutte le influenze sfavorevoli alla sua conservazione.

L'intelligente enologo capisce subito che la scienza non può dargli delle ricette universali infallibili, circa l'impiego dell'acido salicilico nella lavorazione del vino, e solo un ciarlatano od un speculatore può vantarsi di possedere una panacea universale, a cui il pratico possa fidentemente ricorrere in ogni caso.

Per far svanire ogni pregiudizio e per dare in pari

tempo all' acido salicilico nè più nè meno di quello che gli si compete, riassumeremo categoricamente quanto si può dire di sicuro intorno all'impiego di quest'acido, nella manipolazione del vino:

1.° L' acido salicilico non conviene pel trattamento di un vino che è ancora in fermentazione, poichè per arrestare una fermentazione non ancora compiuta, si richiedono quantità relativamente grandi di acido salicilico.

2.° L' acido salicilico arrecherà presumibilmente buoni servigi, quando si tratta di ottenere che vini già maturi siano resi adatti all'imbottigliamento.

3.° L'acido salicilico conviene, per prevenire molte malattie del vino, ma non è di molta utilità, quando si vogliano risanare vini che si trovano già in uno stato avanzato di alterazione.

4.° Ricette d'uso generale ed infallibili indicanti le quantità di acido salicilico, necessarie per 1000 litri di vino onde preservarlo una volta per sempre da tutti i pericoli non si possono dare da nessuno.

Tutti si persuadono di ciò pensando che la qualità del vino, la maggiore o minore ricchezza in alcool, in fermenti, ecc., sono altrettante condizioni di influenza decisiva.

5.° Il produttore di vino dovrà sempre fare esperimenti preparatorii in piccolo sul vino in questione prima di passare ad eseguire l'operazione in grande.

Questi esperimenti si eseguiranno su vini in bottiglia, aggiungendovi acido salicilico in dosi crescenti da 0,02 gr. a 0,06 gr.: le bottiglie di vino così preparate si metteranno nelle più diverse condizioni, cioè verticali ed orizzontali al caldo ed al freddo, al sole diretto ed all'ombra, e dopo un certo tempo si proverà quale fu il risultato. L' acido salicilico essendo molto poco solubile nell' acqua, lo si scioglierà invece nell'alcool puro dove è facilmente solubile. Neubauer scioglie 2 gr. di acido salicilico in 100 cc. di alcool o spirito di vino, e di questa soluzione impiega sopra ogni bottiglia di vino 1 a 3 cc., corrispondenti 0,02 fino a 0,06 gr. di acido salicilico.

Io so bene, dice Neubauer, che la perfetta esecuzione di simili esperimenti, ed il giudizio dei loro risultati richiede in chi la eseguisce molta abilità ed attitudine nel fare osservazioni giuste; abilità ed attitudine che si acquistano solo studiando le scienze esperimentali, e specialmente la fisica e la chimica. E benchè il vinicoltore e

l'agricoltore siano quotidianamente in presenza di fatti chimici che si compiono sotto i loro occhi nel loro terreno e nella loro cantina, nullameno la scienza esatta trova ancora fra essi difficile l'accesso.

La maggior parte dei vinicoltori è estranea alla chimica, anzi molti di essi ne disdegnano lo studio, poichè a loro avviso è la chimica a cui si devono imputare tutte le falsificazioni. Ma questa è una calunnia che la scienza respinge, giacchè appunto perchè la chimica è un campo inesplorato dagli enologi empirici, e perchè essi si credono nullameno chiamati a eseguire e dirigere processi chimici complicatissimi come lo è la fermentazione, non è di rado che essi finiscono per sciupare il vino brancicando nelle tenebre. Siamo invece autorizzati a concludere che quel poco di positivo che noi sappiamo intorno alla fabbricazione del vino ed alle cause delle sue alterazioni datano solo dall' epoca in cui si applicarono allo studio del vino gli esatti metodi d'indagine che la chimica andò scoprendo, e che è solo dietro alla sua scorta che potremo risolvere quei problemi ancora oscuri che rendono tanto incerta e difficile la fabbricazione di quella nobile bevanda.

V. — *Il csantogenato potassico e la Philloxera.*

È noto che Dumas fece noto non ha guari alla Accademia delle scienze di Parigi, che il solfocarbonato potassico incorporato col terreno svolge idrogeno solforato e solfuro di carbonio; l' ultimo di questi due composti è il mezzo veramente ed esclusivamente efficace per combattere la philloxera.

La grande superiorità che gli esperimentatori francesi riconobbero nel solfocarbonato potassico in confronto del solfuro di carbonio direttamente impiegato, sta evidentemente nella circostanza che il solfocarbonato sciolto, si diffonde molto più facilmente nel suolo creando poi in esso un'atmosfera di solfuro di carbonio.

Zöller e Grete, che hanno più recentemente eseguiti molti esperimenti comparativi nel laboratorio chimico della scuola superiore di agricoltura in Vienna, comunicarono alla società chimica di Berlino di aver scoperto nel csantogenato potassico, un surrogato del solfocarbonio potassico sul quale ha poi molti vantaggi. Quando una soluzione di csantogenato viene in contatto del ter-

reno, si svolge dopo brevi istanti solfuro di carbonio.-Lo svolgimento si fa più pronto e intenso se il sale viene mescolato col terreno in presenza di perfosfato e se poi lo si inaffia.

Zöller e Grete in una seconda memoria aggiungono nuovi fatti in conferma dei risultati or ora sommariamente riferiti, e per combattere l'obiezione di Dumas, il quale diceva che un ostacolo alla diffusione del csantogenato, era l'elevatezza del suo prezzo, indicano il modo economico con cui essi riescono a fabbricare in grande il csantogenato per iscopi agricoli. Essi agitano una soluzione concentrata di potassa caustica con alcool amilico (spirito di patate) e aggiungono poi solfuro di carbonio: dopo di questa aggiunta la massa si riscalda in conseguenza dell'avvenuta combinazione, e si ottiene subito il csantogenato solido in cristalli sotto una forma che lo rende pronto per l'uso e per il trasporto. In questo modo il csantogenato non viene a costare più di 150 franchi il quintale, cioè 1.50 il chilogramma.

Gli autori consigliano calorosamente agli agricoltori l'uso dei csantogenati alcalini per distruggere gli insetti parassiti che arrecano tanti danni alle piante coltivate. Secondo le loro esperienze si ottengono sempre i migliori effetti.

VI. — *Delle fermentazioni.*

Nell'adunanza del 28 giugno 1875, P. Bert lesse all'Accademia delle scienze di Parigi una sua nota sulle fermentazioni. Tra le fermentazioni propriamente dette, le quali, come dice l'autore, sono legate nello stato regolare delle cose allo sviluppo degli esseri viventi, una delle più interessanti è la putrefazione che è dovuta, secondo Pasteur, all'azione di animaletti del gruppo dei vibrioni. Ora l'aria compressa, a seconda della pressione sotto cui la si impiega rallenta o arresta, sia la putrefazione, sia le ossidazioni che l'accompagnano.

M. Bert cita esempi con cui stabilisce che tutte le materie organizzate quali la carne, il vino, l'urina, il latte, possono essere preservati dalla putrefazione mediante l'aria compressa. Queste sostanze restituite dopo un certo tempo alla pressione normale dell'aria possono essere conservate indefinitamente se si prendono le opportune precauzioni. Tra le materie diastasiche l'autore ha studiato la saliva, il sugo pancreatico, la diastasi vegetale,

la pepsina, la mirosina, l'emulsina, il fermento del lievito di birra. Risulta dai suoi esperimenti che queste sostanze continuano ad agire durante la compressione, e che all'uscire dall'aria compressa hanno conservato tutta la loro efficacia; e se si chiudono in questo momento i vasi che le contengono, esse si conservano illimitatamente senza alterarsi. Ecco dunque un mezzo semplice e sicuro di conservare indefinitamente allo stato naturale sostanze le quali, come il sugo pancreatico o quello della mucosa stomacale degli animali da macello, potrebbero rendere grandi servigi alla terapeutica. P. Bert conclude la sua memoria col dire: 1.° che l'ossigeno sotto forte tensione arresta le fermentazioni propriamente dette, che non ricompaiono più quando si ristabilisce la pressione normale; l'ossigeno uccide dunque gli esseri fermenti: 2.° che l'ossigeno è senza azione apprezzabile sui fermenti diastasici, cui esso permette perfino di conservare durante un tempo illimitato.

VII. — *Natura della fermentazione alcoolica.*

Pasteur, l'insigne indagatore dei fenomeni di fermentazione, ha reso noto or fa poco tempo alcune sue nuove osservazioni intorno alla natura della fermentazione alcoolica. Or fanno quindici anni, egli proponeva una nuova spiegazione fisiologica della fermentazione, e tutti i suoi studi ulteriori lo confermarono nel suo modo di vedere.

L'espressione più semplice dei fatti ch'egli ha osservato può comprendersi in queste brevi parole: la fermentazione è la conseguenza della vita senz'aria, della vita senza gas ossigeno libero. Ogni essere, ogni organo, ogni cellula che ha la facoltà di eseguire un lavoro chimico senza mettere in opera gas ossigeno libero, provoca immediatamente fenomeni di fermentazione. In altri termini la fermentazione non sarebbe altra cosa che la conseguenza di un modo di vita e di nutrizione di tutti gli esseri ordinari, con questa circostanza, che le combustioni prodotte dal gas ossigeno libero e delle quali derivano le manifestazioni della vita, sono rimpiazzate dal calore di decomposizione delle sostanze in cui l'ossigeno trovasi impegnato allo stato di combinazione. Queste sono le sostanze dette fermentescibili.

Questa nuova teoria della fermentazione fu sul principio accolta con favore dagli scienziati anche forestieri.

Ma recentemente fu combattuta da alcuni abili esperi mentatori, come il dottor Brefeld di Würzburg, ed il dottor Traube di Breslavia. Brefeld giunge in base ai suoi esperimenti a conclusioni diametralmente contrarie a quelle a cui arrivò Pasteur, e sostiene cioè che non esiste sugli ultimi gradini della scala organica, una classe di esseri che siano capaci di vivere d'ossigeno allo stato di combinazione, di nutrirsi e moltiplicarsi in condizioni d'esistenza assolutamente contrarie a quelle che sono comuni a tutti gli altri organismi viventi. Traube ripetendo gli esperimenti di Pasteur sullo sviluppo del lievito senza gas ossigeno libero, li ha trovati esatti e confutò quelli di Brefeld.

Ma egli si accordò poi col Brefeld nel rifiutare l'opinione di Pasteur, sulla causa della fermentazione, perchè secondo i suoi esperimenti, se il lievito può vivere senza ossigeno libero, esso non dà luogo in questa circostanza che ad un principio di fermentazione. Inoltre sono i corpi albuminoidi, e non già lo zucchero che il lievito fuori del contatto dell' aria impiega pel suo sviluppo. Non si può dunque ammettere, dice Traube, che la decomposizione dello zuccaro fuori del contatto dell'aria, sia una conseguenza della vita senza ossigeno libero.

Le conclusioni dei suoi avversari condussero Pasteur a fare un'esperienza decisiva, di cui fece conoscere i particolari all'Accademia di Parigi. Egli ha provocato la fermentazione in una quantità considerevole di acqua di lievito zuccherata, e ciò fuori del contatto dell'aria, e dopo avere eliminato ogni traccia di ossigeno nel liquido zuccherino. La piccola quantità di lievito introdotto nel liquido si è perfettamente sviluppata conformemente alla aspettazione. In tale circostanza il peso del lievito che se ne ottiene e la quantità di zucchero decomposta non dipendono che dal volume del liquido fermentescibile. Pasteur attribuisce gli errori di Brefeld al non aver egli impiegato lievito giovane. Traube poi avrebbe usato lievito impuro. La teoria della fermentazon resta dunque qual' era; la fermentazione è la conseguenza della vita senza gas ossigeno libero.

VIII. — *Sulla barbabietola da zucchero. Studi chimici di E. Peligot.*

Fino dal 1861, Eugenio Peligot ha instituito ricerche sulle materie saline, che la barbabietola da' zuccaro toglie al terreno ed agli ingrassi.

Anche altri esperimentatori hanno già studiato la coltivazione ed il miglioramento di quel vegetale, dal punto di vista della fabbricazione dello zuccaro che se ne estrae ed hanno cercato di determinare l'influenza che può essere esercitata da certe materie saline. A questo scopo si analizzò la barbabietola cresciuta nelle condizioni ordinarie o coltivata sopra terreno di natura differente, e il risultato ottenuto con questa maniera di indagine può, come dice Peligot, essere buono. Però visto il numero degli elementi che concorrono allo sviluppo della pianta, Peligot non crede possibile determinare la parte d' influenza che deve attribuirsi ad ogni materia salina contenuta nel terreno o negli ingrassi, e d' altra parte la sola analisi della radice non dice nulla dell'influenza che possono aver esercitato la natura del seme, il suolo, gli ingrassi, le acque pluviali o sotterranee.

Per ottenere lo scopo proposto alle sue ricerche, Peligot segue un metodo differente. Egli coltiva separatamente e nel medesimo terreno molte barbabietole della medesima origine, e somministra loro materie saline in una quantità molto più considerevole di quella che si trova normalmente nel terreno o negli ingrassi, e cerca quindi di determinare l' influenza esercitata da questo elemento in eccesso sulla produzione dello zuccaro e sulla natura dei sali assorbiti.

Peligot attribuisce sopratutto molta importanza alla scelta del seme. Il seme non deve essere preso da individui coltivati nel medesimo terreno, ma da un medesimo individuo che ha vegetato solo ed isolato. Fu in queste condizioni rigorosamente osservate che Peligot esperimentò alcune sostanze, come il sal marino, il cloruro di potassio, il nitrato potassico e sodico, il solfato d' ammoniaca, il cloruro ammonico, il fosfato di calce, ecc. Come ben si poteva prevedere furono notate differenze nel modo di vegetazione, ed ogni sale comunica alla pianta una fisonomia particolare. Maturate le radici si constatarono i seguenti fatti: i cloruri hanno nuociuto poco allo sviluppo della barbabietola, e contrariamente all'opinione ammessa non si sono notevolmente opposti alla produzione dello zuccaro; inoltre i cloruri esistono in ben più forte proporzione nelle foglie. I sali solubili si concentrarono sopratutto nella parte inferiore della radice, eccettuati i cloruri e solfati che sono alla parte superiore. Infine il fosfato di calcio che ha meglio d' ogni altro sale favorito

più considerevolmente lo sviluppo della pianta, ha diminuito in essa la proporzione dei sali calcari, ed ha avuto per risultato definitivo l'abbondanza del raccolto.

In una ulteriore memoria comunicata all' Accademia delle scienze di Parigi, Peligot fa conoscere alcune sue osservazioni sul sugo di barbabietole dal punto di vista dei sali minerali che esso contiene in quantità abbastanza grande, cioè nella proporzione di 6 a 12 millesimi del suo peso. La composizione delle ceneri della barbabietola intiera differisce dalla composizione delle ceneri fornite dal sugo. La polpa trattiene sotto forma di composti insolubili la quasi totalità dei sali calcari contenuti nella radice e che si trovano nelle sue ceneri. Il sugo al contrario non contiene che una debole quantità di quei sali e dopo averlo fatto bollire non ne contiene più del tutto.

Nullameno in questo stato contiene molto fosfato ed è facile di constatarne la presenza. La maggior parte dell'acido fosforico contenuto nel sugo di barbabietole, vi si trova allo stato di fosfato tribasico, ma una certa quantità vi si trova anche allo stato di fosfato ammonico magnesico. Inoltre le ceneri fornite dal sugo contengono 10 a 15 per 100 del loro peso di fosfato di magnesia bibasico, qualunque sia la provenienza della radice. La spiegazione di questi fatti è data dal debole grado di acidità posseduto dal sugo della barbabietola. Questa acidità è senza dubbio sufficiente per disciogliere una parte del fosfato ammonico magnesiaco, ed è insufficiente a disciogliere il fosfato di calcio.

Peligot fa anche notare che la potassa allo stato di carbonato che si ricava dai residui della fabbricazione dello zuccaro di barbabietole, contiene una certa quantità di fosfato. La presenza di questo fosfato nel carbonato potassico, gli ha permesso di rimontare alla causa di accidenti che si sono talvolta verificati nella fabbricazione del cristallo. Non si sapeva infatti perchè si otteneva in luogo di un vetro limpido e trasparente un vetro lattiginoso ed opalino. Consultato da alcuni fabbricanti di cristallerie, Peligot si è assicurato che la causa di questi accidenti non era dovuta nè alla sabbia, nè al minio impiegato ma bensì all'impurità della potassa.

IX. — *Sulla formazione della melassa.*

I chimici non sono ancora d'accordo intorno alle cause che determinano la formazione della melassa. Alcuni

ritengono che i sali cristallizzabili non siano capaci di favorire la formazione della melassa, e che invece lo siano le materie organiche non cristallizzabili, come le materie gommose, estrattive, ecc. Quest'opinione è basata sul fatto che lo zuccaro e il salnitro sciolti insieme nell'acqua possono cristallizzare fino all'ultima particella senza abbandonare melassa. Altri invece ammettono che i sali siano propriamente la causa producente la melassa. Altri infine sono del parere che qualsiasi sostanza organica od inorganica esistente in soluzione nell'acqua insieme allo zuccaro, impedisce la completa cristallizzazione di quest'ultimo e dà quindi origine alla formazione della melassa.

Per procurarsi un giusto criterio su questa questione e stabilire quale fra le succitate opinioni debba essere preferita, possono essere citati e discussi i seguenti fatti.

Una soluzione di 100 a 110 p. di zucchero ed 8 a 12 p. di cloruro di calcio secco in 50 p. d'acqua, depone facilmente col raffreddamento e col riposo lo zucchero cristallizzato in considerevole quantità. Invece una soluzione contenente 50 p. d'acqua, 25 di zuccaro e 12,5 p. di cloruro di calcio, abbandona facilmente dopo un sufficiente raffreddamento bei cristalli di cloruro di calcio. Il primo esempio mostra che il cloruro di calcio sotto certe condizioni non impedisce la cristallizzazione dello zucchero, mentre il secondo fornisce la prova che anche il cloruro di calcio può separarsi allo stato di cristalli, da una soluzione di zuccaro mentre toglie allo zuccaro stesso la capacità di cristallizzare.

Che questa proprietà del cloruro di calcio di promuovere la formazione di melassa, cioè di impedire la cristallizzazione dello zuccaro non abbia una ragione chimica ma solamente fisica, non ha bisogno di prova. Ciò avviene certamente solo in quel momento in cui la quantità di cloruro di calcio è così grande che la soluzione zuccherina diventa densa, tenace ed immobile. Quando è presente poco cloruro di calcio viene impedito di manifestarsi alla sua attitudine a diminuire la solubilità dello zuccaro, perchè la soluzione è abbastanza mobile e scorrevole per poter cristallizzare.

Da questi fatti a cui ben altri si potrebbero aggiungere studiando il modo di comportarsi del cloruro di calcio in presenza di una soluzione di zucchero, si può concludere che i sali possono cooperare alla formazione della melassa come ogni altra sostanza sciolta nell' acqua insieme allo

zucchero. Il fatto già ricordato indietro del salnitro, non contraddice questa opinione, non producendosi nella fabbricazione dello zuccaro soluzibni che contengono solo un sale cristallizzabile. Nella melassa ogni materia straniera contribuisce, benchè in misura molto diversa, all'ispessimento del liquido, e crescendo la dose della melassa formantesi cresce anche evidentemente la perdita dello zuccaro. Questa azione però, certamente solo in pochi casi, potrà essere di natura chimica e da attribuirsi alla formazione di combinazioni chimiche incristallizzabili tra lo zuccaro e le materie che lo accompagnano, e in generale sarà da ascriversi unicamente alla presenza di queste materie straniere, e anzi alla loro miscela come si osserva anche delle acque madri delle fabbriche chimiche. La melassa è l'acqua madre delle fabbriche di zuccaro. Contro l' esistenza di combinazioni chimiche fra lo zuccaro ed altre materie, parla non solo la composizione normale della melassa (50 zuccaro cristallizzabile, 30 zucchero melassa, e 20 acqua), ma parla anche il fatto che lo zucchero sciolto nella melassa può essere separato in cristalli, quando si tolga alla soluzione la sua spessezza.

Concludiamo questi cenni comunicando per debito di esattezza che queste opinioni sulla formazione della melassa recentemente pubblicate da E. Fed. Anthon di Praga, furono già emesse da Scheibler nel 1868 e sviluppate di nuovo nel 1873.

X. — *Nuovo modo di determinazione del tannino.*

Il prof. Carpenè, direttore della società enologica di Treviso, i cui lavori scientifici sull'enologia sono ben noti e altamente apprezzati da quanti si occupano di quell' importantissimo studio, pubblicò un suo metodo di determinazione dell' acido tannico nel vino e nelle materie tanniche in genere, basato sull'impiego dell' acetato di zinco sciolto nell' ammoniaca in eccesso. Si forma in tal caso tannato di zinco insolubile nell'acqua, nell' ammoniaca e in un eccesso di acetato di zinco. Trattando il vino con un eccesso del reagente, si ottiene un precipitato di tannato zincico, misto ad una piccola quantità di materia colorante. Si riscalda poi il liquido col precipitato fino alla ebollizione, quindi si filtra e si lava con acqua bollente il precipitato raccolto sul filtro. Allora quasi tutta la materia colorante si scioglie. Il precipitato è poi trattato con

acido solforico allungato; si ottiene così una soluzione leggermente colorata in rosso, mentre una traccia di acido tannico va perduta. Si dosa poi lo zinco con una soluzione titolata di permanganato: 1.° = 0gr. 00,76 di acido tannico, cifra che poco differisce dal valore medio di 0gr. 00,743 stabilito da Grassi e Maccagno.

XI. — *Origine e dosamento dell'ammoniaca atmosferica.*

Schlösing, nella seduta del 18 gennaio, comunicò alla Accademia delle scienze di Parigi, l' idea generale a cui fu condotto dalle sue ricerche sull'origine dell'ammoniaca diffusa alla superficie del globo, sulla sua circolazione, le sue variazioni nell'atmosfera, la sua distribuzione fra i mari, i continenti e l' aria. È noto che nel corso delle trasformazioni della materia organizzata una certa quantità di azoto diventa libera. E noto anche che questo azoto gasoso non è assimilato dagli esseri organizzati. Da ciò nasce la necessità di una causa riparatrice che si incarichi di questo azoto libero facendolo rientrare in combinazione.

Schlosing ammette con Boussingault, che sotto l' influenza dell'elettricità atmosferica si produce acido nitrico nell'aria. Egli osserva anche che la superficie dei continenti è un agente essenzialmente ossidante, che la nitrificazione vi si sviluppa abbondantemente, che una parte dei nitrati formati rientra nel ciclo della vita e che l'altra parte è condotta al mare. L' esperimento gli ha inoltre dimostrato che se la decomposizione degli esseri organizzati produce nitro sui continenti, produce invece ammoniaca in seno ad un ambiente così poco ossigenato come il mare. Schlösing ammette dunque alla superficie del globo una circolazione d'acido nitrico e di ammoniaca che si opera come segue: produzione nitrosa nell' aria, contributi nitrosi dall' aria ai continenti, trasporti di nitrati nel mare, formazione di ammoniaca in seno al mare, infine svolgimento e passaggio dell' ammoniaca nell' aria per ritornare ai continenti.

Schlösing ha poi spiegato il modo nel quale egli è giunto a dosare l' ammoniaca atmosferica. Il suo metodo in realtà è quello che fu sempre impiegato in simile caso e che consiste nel far passare un determinato volume di aria attraverso apparati di assorbimento dove l'ammoniaca viene fissata. Egli per altro ha disposto le cose in modo

da poter operare sopra grandi quantità, ed immaginò un apparecchio semplice di cui ci è qui impossibile dare una descrizione. Il risultato definitivo delle sue indagini fu questo: quando l'aria contiene milgr. 0,03 fino ad 1 milligrammo di ammoniaca per metro cubo, egli può fissare nel suo apparecchio una dose d'ammoniaca compresa tra i 4/5 e i 9/10 della quantità totale. Bisogna dunque, dice lo Schlösing, che le molecole del gas ammoniaca, si espandano molto rapidamente, malgrado la resistenza del mezzo in cui sono disseminate perchè l'assorbimento raggiunga una tale proporzione. Questa estrema mobilità dell' ammoniaca in seno all'aria permette di capire come i vegetali e i terreni possono assorbirne quantità considerevoli malgrado il suo estremo stato di allungamento, il quale, come abbiamo visto, è di 3 centomilionesimi ad 1 milionesimo.

XII. — *L'acido borico per conservare il latte.*

Già da qualche tempo Hirschberg institui esperimenti di conservazione del latte mediante varii antisettici. Sono note le esperienze eseguite nel 1873-74 dal prof. G. Polli di Milano sull'impiego del borace per la conservazione del latte. Il latte trattato con borace non si coagula nemmeno nello spazio di 20 giorni, trascorsi i quali conserva ancora il sapore del latte fresco, mentre quello trattato con altri sali, come il solfato e l'iposolfito sodico, si era nello stesso tempo acidificato e coagulato.

Hirschberg, nelle sue ultime esperienze, impiegò invece del borace l'acido borico nella misura di 1 gr. per 1000 gr. latte fresco. Se ora l'acido borico agisce come il borace, ciò che fu constatato, l'azione del borace sarebbe da ascriversi all'acido borico che contiene, e alla sua volta, poi l'acido borico sarebbe da preferirsi al borace perchè esso non ingiallisce il latte come lo ingiallisce il bicarbonato sodico (1).

XIII. — *Determinazione della glicerina e dell'acido succinico nel vino.*

Nel rendiconto annuale pubblicato pel 1874 dalla stazione enologica di Asti, il S. Macagno pubblica il se-

(1) Da dichiarazioni fatte esplicitamente da lattai e dalle analisi eseguite, risulta che i lattai di Milano ricorrono frequentemente al bicarbonato sodico per prevenire l'inacidimento del latte I consumatori stiano in guardia.

gnente metodo per la determinazione della glicerina e dell'*acido* succinico nel vino. Un litro di vino viene messo in digestione con idrato piombico di recente preparato, e la miscela viene poi evaporata a bagno maria. Dopo l'aggiunta di una nuova (piccola) quantità di ossido di piombo si tratta il residuo con alcool, e nella soluzione alcoolica si fa arrivare una corrente di acido carbonico che separa il piombo allo stato di carbonato, si filtra e il filtrato evaporato dà per residuo la glicerina. D'altra parte i sali di piombo ottenuti dalla soluzione alcoolica nel modo indicato, vengono bolliti con una soluzione acquosa di nitrato ammonico al 10 per 100; poi si tratta il liquido con idrogeno solforato che separa il piombo allo stato di solfuro, si elimina coll'ebollizione l'eccesso di idrogeno solforato contenuto nella soluzione, poi si neutralizza con ammoniaca e si precipita col cloruro ferrico. In questo modo si trasforma l'acido succinico nel corrispondente succinato ferrico. Calcinando questo sale e determinando la quantità del ferro presente, nel residuo si ottiene in base a questa determinazione, la quantità di acido succinico che prima era combinato col ferro. Con questo processo si trovarono in diversi vini 5 a 6 per 100 di glicerina, ed 1 a 2 per 100 di acido succinico. In generale la quantità di glicerina e acido succinico presenti nel vino cresce col crescere della quantità dell'alcool che il vino stesso contiene.

XIV. — *Preparazione della fucsina (rosso d'anilina) senza arsenico.*

Nell'ANNUARIO del 1874 abbiamo fatto notare che uno dei lati deboli della nuova industria dei colori d'anilina era la necessità di ricorrere all'arsenico per la trasformazione dell'anilina (e toluidina) in rosso d'anilina. Parte dell'arsenico impiegato rimane nel colore commerciale a grande pericolo di quelli che devono manipolarlo, e la più grande parte resta nei cascami di fabbrica dove è un imbarazzo ed una minaccia.

Coupier di Poissy, studiando un mezzo per ottenere il rosso d'anilina senza arsenico, giunse a proporre un processo il quale raggiunge bene lo scopo e fu già adottato in alcune grandi fabbriche di colori di anilina. Questo processo consiste semplicemente nel far reagire insieme anilina, toluidina e nitrotoluolo: una fabbrica di Berlino

produce attualmente con questo metodo 200 chil. di fucsina al giorno. La fucsina ottenuta secondo il metodo Coupier, ha tutte le proprietà delle fucsine preparate coll' arsenico o col mercurio sulle quali ha il vantaggio di essere innocua e meno costosa.

XV. — *Dell'azoto contenuto nel suolo.*

Nel congresso tenuto ad Hartford dall'associazione americana per l'avanzamento delle scienze, il prof. H. P. Armsby tenne parola intorno all' azoto contenuto nel suolo. I lavori di cui egli diede una breve relazione avevano per iscopo di verificare le teorie di Lawes, Gilbert, Pugh, Schönbein e altri, e di conoscere la sorgente da cui le piante traggono l'azoto che è loro necessario. Gli esperimenti di Armsby consistevano nel far sì che una materia organica contenente una quantità conosciuta di azoto potesse putrefare in circostanze che permettevano di misurare tutto l'azoto svolto od accumulato. La materia organica era del concime di stalla secco e stacciato misto ad 1|4 del suo peso di carne essicata e ridotta in polvere. I risultati ottenuti hanno mostrato che:

1.° la perdita d'azoto libero durante la decomposizione di una materia organica azotata, è generalmente dovuta ad un' azione ossidante.

2.° può avvenire nel suolo un aumento d'azoto combinato in seguito alla ossidazione dell' azoto libero che passa allo stato di acido azotico.

3.° certe materie organiche in presenza di un alcali caustico sono capaci di fissare azoto libero senza intervento di ossigeno nè formazione di acido nitrico.

XVI. — *Della presenza del rame nell' organismo umano.*

Bergeron e L'Hôte fecero ricerche nell' intento di constatare se vi è del rame nell'organismo umano. Partendo dal fatto mostrato da Orfila che i veleni minerali hanno la proprietà di localizzarsi nei maggiori apparecchi di secrezione, come il fegato e i reni, Bergeron e L'Hôte si domandarono se allo stato normale uno di questi veleni, il rame, per esempio, si trova localizzato in questi medesimi organi. Le loro indagini furono eseguite sopra quattordici cadaveri; tutte le precauzioni furono prese onde evitare l'introduzione ulteriore delle più piccole trac-

cie di rame. Ogni analisi fu eseguita sopra una massa organica del peso di 800 a 1000 grammi, e contenente metà del fegato ed un rene. Nelle quattordici analisi si ottenne un precipitato che offriva i caratteri chimici del solfuro di rame.

Per apprezzare la proporzione di questo metallo contènuto nel solfuro, gli esperimentatori ricorsero ad un metodo colorimetrico basato sulla tinta turchina prodotta dall'ammoniaca a contatto dei sali di rame. Il risultato fu che la quantità di rame contenuta nel fegato e nei reni cresce coll'età dell'individuo; due individui dell'età di 17 anni contenevano quantità appena apprezzabili di rame: undici individui dell'età di 26 a 58 anni contenevano da 0. mg. 7 ad 1 milligrammo di rame; in un individuo di 78 anni si riscontrò la presenza di un milligrammo e mezzo di rame. Per completare la loro indagine gli esperimentatori analizzarono anche il fegato di sei feti ed in tutti constatarono l'esistenza del rame. Questo metallo è certamente introdotto nell'organismo cogli alimenti preparati d'ordinario con recipienti di rame. Una grande parte del rame viene eliminata, ma una certa quantità rimane fissata allo stato di combinazione non ancora ben definita nel fegato e nei reni, e questo fenomeno si manifesta sempre qualunque sia l'età, il sesso e le condizioni di esistenza.

XVII. — *Apparitina.*

Dicesi apparitina una sostanza incolora, trasparente che si prepara scaldando con potassa caustica l'amido, la farina o materie ricche d'amido. Serve per l'appretto d'ogni genere di stoffa e per altri scopi industriali, e fornisce buoni risultati specialmente quando sia stata ottenuta con fecola di patate nelle seguenti condizioni: a 76 p. d'acqua si aggiungono 16 p. di amido di patate e 8 p. di potassa o soda caustica sciolta della densità di 25° B. Dopo alcuni istanti il liquido si chiarifica e si converte in una gelatina spessa che si deve ben agitare onde renderla perfettamente omogenea e trasparente. Abbandonata all'aria questa pasta che oramai merita il nome che gli si diede di apparitina, si essica, ma non si altera nè emana odore disaggradevole: essiccata e ridotta in foglie ha aspetto corneo, ma non è fragile e si può ripiegare sopra sè stessa senza rompersi. L'apparitina si presta bene per l'appretto

dei tessuti sia di lana, sia di seta, sia di cotone a cui comunica la levigatezza del velluto. I tessuti trasparenti sono resi rigidi dall'apparitina. Pare che essa possa con vantaggio adoperarsi per ispessire i colori della stampa sul cotone.

XVIII. — *Dell'Eosina (nuova materia colorante).*

L'eosina è una materia colorante scoperta fino dal 1871, ma che rimase senza applicazione importante finchè il suo prezzo era di 1000 franchi al chil.; ora che non costa più di 200 a 220 franchi il chil. sembra che essa acquisti maggiore importanza. L'eosina, come Hofmann lo ha mostrato, è la combinazione potassica della fluoresceina quadribromata, sostanza che Baeyer preparò pel primo, scaldando l'anidride ftalica colla resorcina, proveniente dall'assafœtida. La fluoresceina si forma in tal caso per l'eliminazione di due molecole d'acqua e appartiene a quel nuovissimo gruppo di sostanze che Baeyer ha introdotto nella chimica organica.

La fluoresceina è solubile nell'acido acetico, e se si tratta questa soluzione acetica con un paio di goccie di bromo e si aggiunge quindi acqua, precipita una sostanza di color rosso, la fluoresceina quadribromata che si scioglie in rosso granato nella potassa caustica allungata producendo così una soluzione di *eosina.*

Allo stato secco l'eosina è una polvere rosso bruna con riflesso metallico solubile negli alcali caustici e carbonati, nella glicerina, nelle soluzioni di sapone; è molto solubile nell'acqua nella proporzione di 2.2 p. di acqua bollente per 1 p. di sostanza, mentre la fucsina è molto meno solubile, e richiede una dose tripla di acqua bollente. Invece l'eosina è poco solubile nell'alcool mentre la fucsina si scioglie a freddo colla massima facilità.

La soluzione acquosa di eosina si distingue per i singolari fenomeni di fluorescenza che presenta: guardata per trasparenza è di color rosso-rosa, invece nella luce riflessa ha una colorazione verdastra. Gli acidi la decompongono producendo un precipitato color rosso mattone.

L'eosina tinge prontamente la lana e la seta. Una soluzione di un grammo per litro produce ancora una tinta rosa viva, cosicchè è possibile che questa nuova materia colorante malgrado il suo prezzo ancora elevato possa trovare impiego nelle tintorie di seta e di lana. L'opera-

zione di tingere coll'eosina è molto semplice perchè si eseguisce a freddo; ispessita con gomma si presta bene per la stampa di lana e seta. Le tinte d'eosina si distinguono per la loro vivacità e purezza.

Per essere esatti diremo ora che i tentativi di Depierre (Bulletin de Rouen) per applicare l'eosina per la stampa del cotone non hanno dato buoni risultati.

XIX. — *Nuove materie coloranti.*

E. Croissant e L. Bretonnière fecero patentare un processo per trasformare in materie coloranti corpi organici altrimenti senza valore ed applicazione, come la segatura di legno, la crusca, le corna, l'amido, il glutine, i cascami di cotone, carta e tannino. Il nuovo processo si basa sulla *desidrogerazione* delle succitate sostanze, mediante l'azione del solfo ad alta temperatura. I prodotti così ottenuti furono detti dagli scopritori *solfuri organici*, in cui l'idrogeno è rimpiazzato dal solfo. Esposti all'aria si ossidano e trattati con acidi svolgono idrogeno solforato.

Considerato dal punto di vista pratico il nuovo processo pare semplicissimo. Supponendo, per esempio, che si voglia trasformare la crusca in materia colorante, non si ha a far altro che agitarla in una caldaia di ferro con soda caustica e fiori di solfo, formandone una pasta che viene poi scaldata a 250° o 300° C. Si forma allora solfuro di sodio che agisce sulla sostanza organica a cui cede solfo mentre si svolge idrogene solforato. Ad operazione finita si trova nella caldaia una massa nera, fragile, igroscopica, completamente solubile nell'acqua a cui impartisce una bella colorazione verde. La soluzione ha odore d'aglio e possiede un'affinità straordinariamente grande per le fibre organiche le quali si tingono con essa senza mordente.

Ciò che vi ha di rimarchevole nel nuovo processo è che lo stesso corpo a seconda dei rapporti di miscela e della temperatura raggiunta può produrre parecchie gradazioni di tinta, e che certe materie come gli estratti di legni coloranti, l'aloe, ecc., producono già colori alla temperatura dell'ebollizione dell'acqua mentre altre come il legno, la crusca, ecc., esigono una temperatura più elevata.

Il comitato chimico della società industriale di Mulhouse emise sopra i nuovi colori di Croissant e Bretonnière un giudizio favorevole convalidato dal risultato fornito da espe-

rienze appositamente istituite da pratici. Il comitato di Mulhouse dichiarò che i nuovi colori sono solidi del pari in tintoria e stamperia, ma non danno tinte così vive come i colori d' anilina. L' introduzione della scoperta di Croissant e Bretonnière fu assunta in Germania dalla ditta Wirth e Comp. di Francoforte Sul Meno, dalla quale si possono anche ottenere campioni.

XX. — *Materia colorante porpora derivata dal cianogeno.*

Si sa che una soluzione acida di un sale di rame trattata con cianuro potassico si colora in rosa: questa colorazione fu osservata da molti chimici. Ma se nella soluzione di rame vi ha un sale di ferro, il liquido prende una bella tinta rossa e la materia colorante così ottenuta è inalterabile quando fu purificata. Per prepararla allo stato di purezza G. Bong, aggiunge ad una soluzione acida di un sale di rame una soluzione di cianuro potassico, finchè scompare la colorazione rosa descritta dai chimici. Il liquido incoloro viene immediatamente trattato con un sale di ferro acido. Si ottiene allora un abbondante precipitato di bleu di Prussia, e il liquido si colora di nuovo. Continuando ad aggiungere sale di ferro si può separare allo stato insolubile la maggior parte della materia colorante rossa.

Il carbonato ammonico elimina successivamente dal precipitato il principio colorante insieme a cianuro di rame da cui può essere separato con un processo che è troppo lungo il descrivere. Questa materia colorante è solubile nell' acqua, ma non tinge direttamente le fibre tessili; essa si applica, secondo Bong, molto facilmente in soluzioni leggermente acide su fibre mordenzate con ossidi metallici.

I fatti citati dal Bong sono certamente molto interessanti, e la sua scoperta potrà forse avere un avvenire fortunato, ma è però sperabile che egli continui le sue ricerche con indirizzo meno empirico e procuri di rendersi una ragione dei fenomeni che egli descrive.

XXI. — *Sulla combinazione diretta dell'acido cromico colla lana e colla seta e sua applicazione in tintoria.*

E. Jacquemin ha pubblicato nei Comptes Rendus dell'Accademia, di aver trovato che l'acido cromico malgrado il

suo energico potere ossidante, è capace di combinarsi colla fibra della lana e della seta in guisa che la combinazione risultante resiste alla lavatura con acqua di sapone. A tale scopo la lana che si deve tingere viene lavata in un bagno a 60° C, contenente alquanto carbonato di soda, onde eliminare le traccie di acido solforoso che fossero ancora aderenti alla fibra, poi si sciacqua in acqua pura e si immerge in un bagno di acido cromico, contenente sopra 1 chil. di lana 60 gr. bicromato potassico, 60 gr. acido solforico a 66° B, e 40 a 50 litri d'acqua. Pochi minuti bastano per ottenere anche solo alla temperatura di 30° C una tinta giallo paglia; tinte più cariche si producono prolungando l'azione fino a 20 minuti e scaldando fino sopra 60° C. La lana viene poi lavata. Il cotone trattato nel medesimo modo non si tinge, e in ciò si ha un mezzo per riconoscere nelle stoffe bianche di lana e cotone o seta e cotone, la presenza di quest'ultima fibra. L'acido cromico combinato colle fibre animali possiede inoltre alcune caratteristiche proprietà; in una soluzione fredda di acetato basico di piombo esso si combina col piombo senza staccarsi dalla fibra, la quale rimane quindi colorata del colore caratteristico del giallo cromo: l'acido solforoso lo riduce allo stato di ossido di cromo, il quale rimane esso pure aderente alla fibra, mentre nella soluzione si può constatare la presenza dell'acido solforico in conferma dell'avvenuta ossidazione dell'acido solforoso a spese dell'ossigeno dell'acido cromico. La fibra di lana tinta dall'acido cromico non si altera quando è immersa in un bagno di cocciniglia, ed assorbe invece i colori di anilina senza modificarli.

Se infine si immerge nel vino naturale una lana tinta coll'acido cromico nel modo suindicato, e se poi si scalda il liquido per qualche tempo, si produce una colorazione caratteristica bruna chiara, qualunque sia la provenienza del vino. Perciò come anche in base al modo di comportarsi della lana cromata in contatto di altre materie coloranti, è possibile valersi di questa reazione per constatare le falsificazioni del vino.

XXII. — *Come si distinguano le fibre del Phormium tenax (lino di nuova Zelanda), dalla canape, lino, ecc.*

È noto che da alcuni anni l'industria tessile trae un gran partito da una fibra esotica, la fibra del Phormium

tenax, la quale per la rassomiglianza che essa presenta col lino e per la sua provenienza, dicesi appunto comunemente: *lino di nuova Zelanda*. Il lino di nuova Zelanda non è mai impiegato solo ma lo si associa sempre al lino ed alla canape da cui si ha alcune volte interesse a saperlo distinguere. A tale scopo Vitrebert (Bull. de la Soc. Chim.) suggerisce il seguente metodo: la stoffa in esame è immersa in una soluzione acquosa di fucsina contenente 0,1 gr. di fucsina per litro, e quivi mantenuta alcune ore se si opera a freddo, oppure solo pochi minuti secondi se si scalda il liquido a 70 od 80° C. Finita l'immersione si lava bene il tessuto con acqua: se esso conteneva fili di Phormium tenax, questi si presenteranno intensamente colorati in rosa mentre la canape ed il lino appariranno bianchi come prima.

L'ammoniaca può servire a distinguere le fibre di Phormium da quelle di canape, quando il tessuto sia stato sbiancato. Lo si immerge in una soluzione di ammoniaca ed allora il Phormium riprende subito la sua tinta naturale, mentre la canape non subisce una alterazione apprezzabile.

XXIII. — *Di alcuni nuovi metodi di imbiancamento.*

Ognuno dei metodi di imbiancamento finora usati e che continuano ad usarsi ha il suo lato debole, e questo fatto spiega facilmente i molti tentativi fatti allo scopo di migliorare gli antichi procedimenti o di crearne di nuovi. Questi tentativi non rimasero del tutto senza successo, e benchè non si possa ancora dire se le nuove maniere di imbiancamento riusciranno a soppiantare completamente le antiche, si può però riconoscere che almeno si è sulla strada di un deciso e positivo miglioramento. Noi riassumeremo brevemente i metodi recentemente proposti che si possono ridurre a quattro, cioè:

1.° il metodo affatto diverso dall'usuale per imbiancare filati di lino e di cotone e consistente nell'imbeverare la fibra di una soluzione di ossido di stagno nella potassa caustica o nella soda caustica (stannato di soda o di potassa). Siccome in questo trattamento non si compie alcuna azione ossidante, bisogna ammettere che l'ossido di stagno si unisca alla fibra del lino o del cotone e ne mascheri la naturale colorazione: potrebbe anche rite-

nersi che la sostanza colorante naturale della fibra greggia formi coll'ossido di stagno un composto bianco. Conviene infine osservare che l'alcali caustico contenuto nel bagno può agire sfavorevolmente sulla fibra tessile pregiudicandone la resistenza.

2.° Il metodo recentissimo per imbiancare seta e lana è consistente nell'immergere il tessuto o filato di seta o di lana in una soluzione di 1 p. di sal da cucina e 1 p. acido ossalico in 50 p. acqua : l'immersione dura un'ora. L'azione dell'acido ossalico sulle maierie coloranti è fuori di discussione, benchè ne sia ancora sconosciuta la vera natura. Per procurarsi un criterio soddisfacente intorno a questa influenza si dovrebbero eseguire molte osservazioni comparative le quali pel momento mancano.

3.° Il metodo più convincente e più pratico basato sull'uso del permanganato potassico; questo metodo merita di essere preso in considerazione, perchè è applicabile sia sulla lana che sulla seta. Si sciolgono parti eguali di solfato magnesico e permanganato sodico o potassico nell'acqua tiepida, e si immerge poi in questo bagno il tessuto che si vuole sbiancare e che deve essere già digrassato. In breve tempo il tessuto si riveste di una sostanza bruna quasi nera; a questo punto si leva la stoffa dal bagno di permanganato e la si immerge in un bagno di acido solforoso o di acido solforico allungato (1 a 25) : appena che il color bruno è scomparso si passa il tessuto in un bagno di sapone addizionato di ammoniaca. La teoria di questo processo è la seguente: il permanganato agisce sulla fibra come corpo ossidante promovendo l'ossidazione della materia colorante che quella contiene, e si trasforma in idrato di perossido di manganese che resta momentaneamente depositato sulla fibra alla quale comunica il color bruno che gli è caratteristico. Nel successivo bagno di acido solforoso il perossido di manganese viene ridotto allo stato di protossido, mentre l'ossigeno svolto si porta sull'acido solforoso, convertendolo in acido solforico; il protossido di manganese e l'acido solforico così formati, si combinano alla loro volta fra loro producendo solfato di manganese che rimane in soluzione e viene eliminato col lavaggio. Se un primo trattamento non bastasse converrà praticarne un secondo che completerà l'imbianchimento. Questo metodo è preferibile agli altri perchè non intacca i tessuti.

4.° il metodo di Ramsay. Ramsay prepara un liquido

decolorante, mescolando in acqua parti eguali di cloruro di calce e di solfato di magnesia, ed abbandonando poi la miscela a sè stessa per qualche tempo. Si forma in tal modo l'ipoclorito magnesico, il quale agisce come l'ipoclorito calcico del cloruro di calce, con questa differenza a suo favore, che la calce caustica che non manca mai nel cloruro di calce commerciale e che è molto dannosa alla fibra, viene eliminata allo stato di solfato di calcio o gesso.

Il metodo di Ramsay è da raccomandarsi come ottimo.

XXIV. — *Riconoscimento dell'alizarina artificiale sui tessuti.*

J. Reber dice di aver trovato un mezzo per riconoscere se il rosso stampato su cotone sia stato ottenuto con garance o con alizarina artificiale. Se si immerge il tessuto in questione in una soluzione di permanganato potassico e lo si tratta poi con un acido, si osserva che il rosso si converte in giallo rosso od in rosa a seconda che fu ottenuto con garance o con alizarina artificiale. Ancora meglio si può distinguere il rosso con garance dal rosso con alizarina artificiale, trattando successivamente il campione di stoffa con bicromato potassico ed acido nitrico. Dopo questo trattamento il rosso preparato con garance si scolora quasi completamente, mentre il rosso d'alizarina artificiale mantiene una tinta rosa caratteristica. Facendo poi bollire in una soluzione di soda caustica a 18° B, e immergendo poi il campione nell'acido cloridrico a 20° B, il rosso d'alizarina artificiale appare giallo chiaro e quello di garance appare aranciato sporco.

L'esperimento si eseguirà nel modo seguente: il campione in esame è immerso per due minuti in una soluzione di permanganato potassico (1 gr.) nell'acqua (200 gr.), poi lo si immergerà nell'acido cloridrico a 3° B, lo si immergerà di nuovo nel permanganato, lo si laverà, e infine lo si immergerà in una soluzione di acido ossalico a 1° B. Se si volesse impiegare bicromato potassico si immergeranno i campioni per due minuti in una soluzione di 10 gr. bicromato in 200 gr. d'acqua, si faranno poi sgocciolare e si tratteranno con acido nitrico a 5° B.

XXV. — *Il nitrato di cromo — nuovo mordente per tintoria.*

Ai tintori e stampatori mancava ancora un sale di cromo il quale a somiglianza dei noti mordenti di ferro e di alumina fosse capace di agire in ogni caso come mordente pel cotone. Gli sforzi dei tintori e coloristi sono stati lungamente inutili: nessuno fra tutti i sali di cromo conosciuti, è capace di produrre tinte nutrite e vivaci specialmente colle garance e suoi derivati.

Generalmente si ammette che affinchè il ferro possa vantaggiosamente combinarsi colle materie coloranti in un bagno di tintura, è necessario che venga presentato alla fibra allo stato di ossido misto, ferroso ferrico. Ciò che è molto facile ad ottenersi col ferro non si può ottenere facilmente col cromo, poichè non esiste un ossido di cromo corrispondente all'ossido ferroso ferrico. Finora non si è mai tenuto conto dei sali di sesquiossido di cromo nella stampa del cotone. Gros Renaud, che si è occupato dell'argomento, credè di aver risolto il problema colla invenzione di un nuovo mordente da lui detto *nitrato di cromo* e preparato nel seguente modo: si mescolano insieme entro un vaso di terra 3 chil. di bicromato potassico, 6 litri di acqua calda, 3 1|2 chil. acido nitrico a 36° B: a questa miscela si aggiungono poi 4 litri di acqua e 750 c. c. di glicerina a 28° B; finita la reazione si ottiene un liquido giallo bruno da cui si separano dopo qualche tempo cristalli di nitrato potassico.

XXVI. — *Fissazione del bleu di Berlino sui tessuti.*

I chimici sanno che quando i sali di ferro vengono mescolati con una sufficiente quantità di una soluzione di acido tartarico essi non sono più precipitabili dall' ammoniaca: e del pari una soluzione di prussiato giallo di potassa misto con una certa quantità di ammoniaca e di acido tartarico, non precipita quando venga mescolata con soluzioni ferriche. Una soluzione della natura ora indicata viene suggerita da A. Scheurer per produrre sopra tessuti un color bleu più o meno chiaro o carico a seconda del grado di concentrazione della soluzione di prussiato potassico. Scheurer raccomanda questo processo sia per la tintura, che per la stampa. Il risultato è an-

cora migliore se si scioglie il bleu di Prussia del commercio in una soluzione alcalina di tartrato di ammoniaca come fu già osservato da Monthiers e Calloud nel *Journ. de Chim. et de Pharm.*

Scheurer dà le seguenti indicazioni sul *modus agendi:* 110 p. di bleu di Berlino secco in polvere sciolte in 50 p. acido tartarico, 190 p. ammoniaca e 150 p. acqua. Per tingere con questa soluzione basta immergervi la stoffa, asciugarla e passarla quindi nel bagno acido. Per stampare si ispessisce la soluzione di bleu di Berlino con un peso eguale di colla adragrante densa; poi si stampa, si asciuga e si passa in bagno acido. La tinta che in questi modi si ottiene è quella propria del così detto bleu chimico: subito dopo la tintura o la stampa è di un violetto carico, ma coll'asciugamento si sviluppa meglio il bleu, e il bagno acido finisce per impartirgli vivacità e forza. I lavaggi successivi esportano pochissima materia colorante, ciò che è un segno che il colore è ben fissato sulla fibra.

XXVII. — *Mordente nero pel legno.*

Si spedisce da qualche tempo da Parigi un mordente così detto di legno d'ebano, il quale serve a tingere il legno in nero: questo mordente si impiega a freddo ed ha in ciò un vantaggio sopra gli altri che non si possono impiegare che a caldo, ma però costa 3 fr. il litro. Dietro richiesta di un fabbricante di pianoforte di Stuttgart che, malgrado questo prezzo, ne faceva uso con molto buon risultato, il mordente parigino venne analizzato nel laboratorio della regia Stazione di prova di Stoccarda. Esso risultò composto essenzialmente di estratto di campeccio e di piroliguito di ferro insieme ad alquanto acido acetico libero. In base a questa analisi il chimico E. Lauber formulò un processo il quale permette di ottenere un mordente che rimpiazza completamente quello di Parigi, mentre non ne costa che un decimo. Si prepara una soluzione di estratto di campeccio avente la densità di 10° B, si mescola la soluzione con 2 1[2 litri di piroliguito di ferro a 11° B, e 1[2 litro acido acetico a 2° B: si scalda la miscela per un quarto d'ora, dopo di che è pronta per l'uso. Il mordente si usa a freddo, e se il legno che si deve tingere non è molto compatto, si potrà allungare con acqua il bagno.

XXVIII. — *Tappezzerie rosse velenose.*

Non si è appena riusciti a dare il bando ai colori verdi arsenicali usati per tappezzerie di carta e per le stoffe che si vedono già sorgere sull'orizzonte industriale altri colori arsenicali. Sono i così detti colori di lacca o lacche, che sono colori vegetali fissati con alumina e un tempo chiamati lacche di Vienna. Queste lacche mediante l'aggiunta di arsenico diventano molto più vivaci e brillanti e questo è il pretesto della loro applicazione. Tali lacche arsenicali che il fabbricante ha perfino l'impudenza di qualificare come « senza arsenico » furono analizzate, e dal rendiconto pubblicato dal dottor Reichhard nell'*Archiv. für Pharmacie* ricaviamo che esse contengono da 1,96 a 2,49 per 100 di acido arsenioso.

Fu già mostrato a sufficienza quanto siano pericolose per la salute tutte le tappezzerie arsenicali, e non è a dubitarsi che le autorità poste a tutela della pubblica salute si occuperanno della questione e adotteranno serie e inesorabili misure.

XXIX. — *Nuovo genere di stoffe velenose.*

Bisogna pur troppo confessare che l'industria non fu mai esitante nè in ansia nella scelta dei mezzi dei quali essa credeva di doversi servire onde raggiungere un determinato scopo. Specialmente i tintori e gli stampatori, e in generale chi impiega colori non si sono mai dati la pena di domandarsi se questo o quel colore che essi impiegano per ottenere una certa tinta, non possa per avventura essere di pregiudizio al consumatore, e se in generale gli ingredienti delle loro manipolazioni fossero tutti egualmente innocui.

Chi non si ricorda, per esempio, quanta vigilanza e quanto rigore fu richiesto per parte dell'autorità, onde impedire o per lo meno limitare la fabbricazione degli articoli tinti con verde di arsenico? Senza essere troppo severi si può ritenere che l'industriale adotta qualunque ripiego, o introduce qualsiasi novità benchè pericolosa e contraria agli interessi sanitari, pur di mantenere la concorrenza o di realizzare un maggior guadagno anche solo per un momento; nuovi ripieghi e artifici non gli mancheranno per l'avvenire avendo solo per criterio della loro

scelta la loro convenienza commerciale e trascurando ogni riguardo igienico.

Sgraziatamente non sono stati rari i fatali accidenti cagionati da questi immorali abusi della buona fede pubblica, e specialmente in questi ultimi tempi, che non furono molto favorevoli all'industria tessile, si videro sorgere varie innovazioni che dal punto di vista igienico non si possono dire irreprensibili. Una di tali innovazioni e delle più pericolose è l'applicazione degli arseniati (o sali dell'acido arsenico) per la fissazione delle materie coloranti sulla fibra.

È notorio che molte materie coloranti abbisognano di un ausiliario che favorisca la loro aderenza sulla fibra, specialmente su quella del cotone. Tra i colori di cui è più necessario effettuare la perfetta fissazione, i nuovi colori derivati dal catrame, occupano un posto importantissimo in grazia della loro bellezza e varietà. Oltre i mezzi di fissazione noti ab antiquo, l' industria moderna ebbe ricorso ad altri corpi come all'albumina, alla caseina ed altri corpi congeneri che acquistarono poi una grande importanza nelle stamperie di tessuti. Ma l' albumina è un materiale costoso e il suo prezzo commerciale crebbe rapidamente col crescere del consumo; adesso l'albumina costa perfino 10 fr. il chil., prezzo che è troppo elevato per non avere la sua influenza su quello degli articoli per la cui lavorazione si impiega l'albumina. E i fabbricanti o almeno certi fabbricanti che *per fas et nefas* vogliono far affari, non esitarono a utilizzare a loro vantaggio il fatto già da tanto tempo conosciuto, che anche l'arsenito di alumina può servire a fissare certi colori al pari dell'albumina sulla quale ha il grande vantaggio del buon mercato. Furono specialmente alcune ditte di Alsazia e di Inghilterra che introdussero questa nuova pratica e non ebbero alcun scrupolo a mettere in commercio percalli stampati che contengono 1 gr. 61 a 2 gr. 68 di acido arsenioso allo stato di arsenito di alumina in ogni metro di stoffa, in guisa che un abito intiero da signora fatto con 20 metri di percallo stampato può contenere nientemeno che gr. 32,2 a 53,6 di un composto arsenicale che è ancor più pericoloso dei già tanto condannati verdi d'arsenico. Di questi nuovi articoli e specialmente percalli e batiste con disegni bianchi (fiori, punti, anelli, stelle) su fondo violetto, oppure disegni giallo-bruni e rosso-bruni su fondo bianco, se ne trovano grandi quan-

tità in commercio. E il pericolo che queste stoffe presentano cresce ancor più se si pensa che il loro colore è identico a quello degli articoli finora meritatamente reputati innocui, in guisa che il consumatore che non ha conoscenza della frode viene ingannato senza che egli abbia il benchè minimo sospetto.

Il pericolo poi di queste stoffe non è piccolo perchè anche prescindendo dal fatto che l'arsenico vi è presente in dose considerevole, questo arsenico non si trova già sotto forma insolubile, ma bensì allo stato solubile, in guisa che col solo immergere di un campione nell'acqua questa discioglie immediatamente il composto arsenicale in una dose prontamente riconoscibile. Questa particolarità trova la sua spiegazione nella circostanza che le stoffe (specialmente quelle a fondo violetto) non furono lavate e sciaquate subito dopo la stampa, ma vengono immediatamente apprettate sia per economia di lavoro, sia anche perchè il colore smonta facilmente quando viene lavato, e quindi il fabbricante ha due forti ragioni di tornaconto per non lavare i suoi articoli.

Finchè dunque le competenti autorità non abbiano preso le misure opportune a scongiurare i pericoli presentati dall'uso delle stoffe arsenicali, tali stoffe dovranno essere evitate, e nell'interesse del pubblico noi consigliamo a non comperare i percalli violetti a buon mercato provenienti dall'Alsazia, e ricordiamo che l'indossare abiti arsenicali può facilmente provocare avvelenamenti cronici se non acuti di arsenico.

XXX. — *Sul pericolo dei recipienti di stagno contenente piombo.*

Siccome si impiegano leghe di stagno e piombo per fabbricare recipienti per alimenti, M. Fordos ha instituite alcune ricerche per stabilire se i liquidi conservati in tali recipienti possono sciogliere piombo. L'indagine non è per anco compiuta, ma i fatti constatati che l'autore pubblicò nei *Comptes Rendus de l'Acad.*, sono già abbastanza interessanti per meritare di essere resi pubblici. Fordos eseguì le sue prove coi recipienti di stagno usati negli ospedali di Parigi e contenenti 10 per 100 di piombo. In alcuni di questi recipienti fu versata acqua acidificata con acido acetico: pochi giorni dopo le pareti interne erano ricoperte di un sedimento bianco facilmente solubile nel-

l'acido acetico e che presentava tutti i caratteri di un composto piombico. Altri esperimenti furono successivamente fatti coi medesimi recipienti riempiti di vino ed aceto: in questi due liquidi si constatò dopo qualche tempo la presenza del piombo. I recipienti di piombo hanno inoltre anche un altro inconveniente: quando si versa vino rosso e ve lo si abbandona per qualche tempo il metallo è intaccato, la materia colorante del vino viene precipitata dal sale di stagno formatosi e il vino stesso diventa torbido. Infine si versò della limonata in un bicchiere di stagno; dopo 24 ore di contatto la limonata conteneva dosi apprezzabili di piombo.

XXXI. — *Conservazione della carne.*

Secondo una comunicazione del prof. H. Schiff, A. Herzen di Firenze, si occupa già da qualche tempo della ricerca di un mezzo per la conservazione della carne fresca, ed è giunto a risultati degni di menzione. Egli impiega acido borico greggio, il quale coll' aggiunta di borace (per la formazione di un sale acido) diventa molto più solubile nell'acqua. L' azione di questo sale è molto favorita coll'aggiunta di alquanto sale da cucina e di salnitro, i quali conservano alla carne il suo aspetto fresco. Schiff dice di aver avuto occasione di vedere ed esaminare parecchi campioni di carne preparata con questo sistema già da alcuni mesi e di averne perfino mangiato, e soggiunge poi che due suoi conoscenti si sono nutriti esclusivamente per un mese intiero con carne conservata da Herzen. Questa carne aveva ancora il suo aspetto naturale, non presentava indizio di putrefazione e anche osservata sotto il microscopio, non vi si riconobbe alterazione alcuna. L'ultimo resto di carne contenuta in alcune casse e scatole fu imballato senza speciale cautela, e fece due viaggi tropicali senza punto alterarsi. Schiff conchiude dicendo che l'attento studio del processo Herzen e dei risultati finora ottenuti lo hanno persuaso che l' interessante questione della conservazione della carne fresca è da ritenersi risolta nel suo fondamento. Si costituì in Firenze una società per l'importazione delle carni fresche dall'America e dalla Russia, dopo di averle preparate secondo il processo che Herzen fece patentare.

XXXII. — *Conservazione delle verdure, frutta e alimenti.*

Per rispondere ad una ditta appaltatrice della fornitura di vivande conservate per la marina, la quale gli domandava se al metodo da essa impiegato e che consisteva nella conservazione nel vuoto, si potesse portare un qualche miglioramento, l'autore di questa rivista istituì alcuni esperimenti che non sono ancora condotti a termine, ma che permettono le seguenti conclusioni. La conservazione delle vivande può essere ottenuta non solo coll'esclusione dell'aria ma anche col mettere le vivande da conservarsi entro un'atmosfera chimicamente inerte. Se si abbandonano per alcuni giorni verdure, uova, frutta, carne entro una campana piena d'acido carbonico, si osserva che non avviene alcuna alterazione, mentre nel medesimo tempo pezzi uguali delle medesime sostanze abbandonate all'aria libera erano già in istato di avanzata putrefazione.

L'acido carbonico non agisce nella medesima maniera sulle diverse sostanze, e, per esempio, le verdure e i frutti freschi, come prezzemolo e fragole, e le uova si sono conservate meglio della carne.

Resta ora a vedere quali siano le migliori condizioni per l'impiego dell'acido carbonico, e quale sia il modo migliore per tradurre in pratica e rendere industrialmente conveniente il metodo. A ciò risponderanno gli esperimenti che l'autore di queste righe sta eseguendo nel Laboratorio del Regio Istituto Tecnico superiore in Milano.

XXXIII. — *Conservazione delle uova mediante il vetro solubile (silicato di potassa o soda).*

Per conservare a lungo le uova bisogna impedire l'accesso dell'aria nel loro interno chiudendo i pori del guscio. A tale scopo può usarsi con buon successo una soluzione di silicato. L'acido silicico del silicato forma, secondo taluni, colla calce di cui consta il guscio una combinazione che ne chiude i pori, ma noi preferiamo ammettere che il silicato si decompone a contatto dell'aria con separazione di silice, la quale ottura i pori ed impedisce che entri l'aria a corrompere il contenuto dell'uovo.

Il silicato che si vuol impiegare deve avere consistenza siropposa: vi si immergono le uova lavate e vi si man-

tengono per mezz'ora, avendo cura di muoverli di quando in quando onde vengano meglio in contatto colla soluzione: poi si levano, si fanno asciugare e si collocano in un luogo ben aerato.

XXXIV. — *Falsificazione dei comestibili.*

Da un rapporto pubblicato dalla Society of Public Analysis nel *Medical Times and Gazette*, rileviamo che i criteri in base ai quali si può considerare che una sostanza alimentare sia stata falsificata possono essere così riassunti:

1.° Quando l'alimento contenga una qualsiasi sostanza la cui ingestione possa ritenersi dannosa alla salute.

2.° Quando l'alimento contenga sostanze le quali ne aumentano considerevolmente il peso, il volume o la forza e gli impartiscono un valore fittizio, sia che la loro aggiunta venga ritenuta assolutamente necessaria per la preparazione o conservazione dell' articolo, o sia anche che la presenza di tali sostanze non sia ignota al compratore.

3.° Quando manca in tutto od in parte uno dei componenti integranti dell'alimento, e questa circostanza non sia notificata al compratore.

4.° Quando l'articolo che si compera è una contraffazione, oppure quando lo si trova in commercio sotto falsa designazione.

Infine si può ritenere che il latte non deve contenere meno di 9 per 100 di residuo solido senza grasso nè meno di 2 1/2 per 100 di burro.

Il latte spannato deve dare almeno il 9 per 100 di residuo solido senza grasso.

Il burro non deve contenere meno di 80 per 100 di materia grassa.

Il thè essiccato a 100° C deve dare al massimo 9 per 100 di cenere di cui il 3 per 100 solubile nell'acqua.

Il cacao deve contenere il 20 per 100 di grasso, e l'aceto almeno il 3 per 100 di acido acetico.

XXXV. — *Falsificazione del thè cinese.*

In una seduta della società agraria di Pietroburgo fu comunicato dal S. Winniki che i contadini esercitano su vasta scala il mestiere di raccogliere le foglie di un arbusto, l'*Epilobium angustifolium*. L. per falsificare il thè cinese,

e che una grande quantità di foglie di questa pianta volgare viene introdotta in Germania, Austria e altrove. In Vienna vennero non ha guari sequestrati due grossi carichi del così detto thè cinese che risultò constare quasi essenzialmente di foglie di Epilobium.

Il riconoscimento di questa frode è molto facilitato dalla circostanza che le foglie d'Epilobium contengono molta mucilagine e che la loro infusione è molto colorata. Mescolando l'infuso di foglie d'Epilobium con un volume doppio di alcool al 90 per 100, si separa un coagulo, mentre l'infuso di thè sottoposto al medesimo trattamento si mantiene limpido. Si noti poi che mentre il thè genuino rende ilari e risveglia, il thè falso produce stanchezza e sonnolenza.

In Russia l'uso delle foglie di Epilobium è comune fra la gente bassa che lo impiega già da molto tempo sotto il nome di thè medicinale, ma pare che sia affatto recente la sua applicazione per falsificare il thè.

XXXVI. — *Esame del caffè.*

Anche quest'anno noi non possiamo lasciar passare sotto silenzio la questione relativa all'esame del caffè. Confermiamo ciò che abbiamo annunciato altra volta, che cioè, prima che il caffè ci sia servito come bevanda, va soggetto a molte falsificazioni, una delle quali va fino al punto di produrre un articolo che di caffè non ha che il nome. Secondo H. Ludwig si pongono in commercio certe qualità di grani di caffè imitati molto felicemente con un impasto di farina. Alle qualità inferiori di caffè si usa non di rado di impartire l'aspetto del buon caffè, mediante una colorazione artificiale. Questa colorazione artificiale si ottiene, secondo il prof. Wittstein, in due maniere molto ingegnose che mostrano quanto sia fecondo lo spirito inventivo dei frodatori di caffè: l'una consiste nell'agitare per qualche tempo il caffè in una botte insieme a delle palle di piombo; col ripetuto sfregamento del caffè colle palle di piombo, un po'di metallo resta aderente ai grani di caffè che in tal modo si colorano: l'altro metodo per la colorazione artificiale del caffè si basa sull'impiego di una polvere contenente su 100 p., 15 p. bleu di Berlino, 35 p. cromato di piombo, 35 p. di una miscela di argilla e gesso e 15 p. d'acqua. È un processo consimile a quello di cui i Cinesi si valgono per colo-

rare il thè verde, colla sola differenza che i Cinesi hanno maggior coscienza degli Europei, perchè invece del giallo cromo impiegano la curcuma che è una sostanza innocua.

Mediante la torrefazione i grani di caffè vengono ridotti in uno stato che rende impossibile ogni falsificazione finchè non sono macinati, ma una volta ridotti in polvere possono essere lo strumento di ogni frode ed inganno. Chi non conosce gli innumerevoli surrogati del caffè che si fabbricano specialmente in Germania e che sotto vari nomi trovano smercio anche in Italia?

La denominazione più generalmente usata per questi surrogati è quella di caffè di cicoria, perchè per fabbricarli si ricorre specialmente alla radice del *Cichorium Intybus*: però le si sostituisce per maggior economia qualche altra radice, e in alcuni paesi si usa il frutto del fico il quale, torrefatto, fornisce quel prodotto che è detto caffè di fichi. Si usano anche le ghiande, e il sedicente caffè che se ne ritrae dicesi di ghiande. Siccome tutti questi surrogati sono sottoposti alla torrefazione come i grani di caffè genuino, non può meravigliare se essi siano sotto molti riguardi somiglianti al vero caffè. Ma di una vera sostituzione del caffè non può farsi parola, poichè loro manca l'essenziale costituente del caffè, vogliamo dire, la sostanza a cui il caffè deve la sua efficacia, cioè la caffeina. Nullameno è estremamente difficile il riconoscere quale sia la materia prima impiegata per la preparazione del caffè in polvere specialmente se, come si pratica di frequente, il caffè in questione consta di una miscela di caffè genuino con qualcuno dei sopra citati suoi surrogati. Denault, Chevalier, Horsley hanno suggerito mezzi per riconoscere la presenza della cicoria nel caffè, ma, come dice Wittstein, nessuno di essi fornisce soddisfacenti risultati.

Un indizio facile ed abbastanza sicuro può ottenersi coll'esame del così detto fondo di caffè o residuo pulverulento che si ottiene coll'infusione del caffè in polvere. Il fondo del caffè genuino si essica facilmente ed è una polvere incoerente; il fondo del caffè falsificato è attaccaticcio e diremo quasi glutinoso e invece di essicarsi all'aria assorbe l'umidità. Ma v'ha di più: perfino il mezzo per falsificare il caffè va soggetto a falsificazione: la cicoria si falsifica con polvere di torba come fu provato dal prof. Schwartz di Gand.

Da tutto quello che abbiamo detto possiamo concludere

che il caffè va soggetto a falsificazioni, sia quando è crudo che quando è torrefatto e macinato. Le falsificazioni del caffè crudo si possono facilmente riconoscere tenendolo per qualche tempo in macero nell'acqua tiepida, ed esaminando poi se si forma un deposito colorato e se l'acqua contiene qualche sostanza in sospensione o disciolta. Quando si avesse ragione di sospettare che la colorazione del caffè fu fatta artificialmente col piombo, come ho già indicato, bisognerà osservare i grani di caffè colla lente. Le frodi praticate sul caffè torrefatto e in polvere, sono molto più numerose e più difficili a constatarsi e sarà sempre a consigliarsi di acquistare il caffè crudo e torrefarlo e macinarlo a seconda del bisogno perchè il caffè crudo inganna meno facilmente, e l'inganno può essere scoperto senza difficoltà.

XXXII. — *Acqua d'ozono.*

In altra delle riviste degli scorsi anni fu fatto un cenno sopra una così detta acqua d'ozono fabbricata a Berlino, e decantata per le sue virtù medicinali. La società politecnica berlinese trattò essa pure in una seduta questo argomento e noi ne diamo ora un breve rendiconto. Fu rilevato in questa circostanza che secondo le più recenti indagini l'ozono è affatto insolubile nell'acqua e lo è solo ed in piccolissima dose sotto speciali condizioni che nella pratica industriale non si possono soddisfare, e che per ora non è da pensare ad una applicazione tecnica o medica dell' ozono. L' acqua d' ozono che si trova in commercio contiene ben altre sostanze come acido ipocloroso od acido nitrico od iponitrico. Tale è il risultato dell' analisi fatta dal dottor Jacobsen sopra un campione di sedicente acqua d'ozono medicinale. Noi mettiamo dunque in guardia contro l'inganno di cui può essere vittima chiunque crede al prestigio dell'acqua d'ozono commerciale.

XXXVIII. — *Biossido di idrogeno per tingere i capelli in biondo.*

Sotto il nome di *Eau fontaine de Jouvence* si trova in commercio già da qualche anno un cosmetico estremamente caro; 140 c. c. costano 9 franchi. Il suo inventore e fabbricatore è C. H. Thiellay, profumiere e chimico a Londra. È incontrastabile che i capelli coll'uso continuato

dell'*eau fontaine* vanno prendendo una tinta bionda molto apprezzata. Il prof. Schrötter di Vienna avendone analizzato una piccola quantità vi riscontrò perossido di idrogeno in istato di grande allungamento: e, secondo Schrötter, devesi a questa circostanza la inalterabilità che presenta il nuovo liquido cosmetico, in cui favore milita anche la innocuità.

Thiellay ha certamente un merito nell'aver trovato una applicazione ad un corpo che finora non aveva che una importanza scientifica. Solo sarebbe desiderabile che il prezzo del nuovo prodotto fosse ribassato, poichè l'attuale è straordinariamente elevato. È probabile anche che questa prima molto modesta applicazione dell'acqua ossigenata attiri l'attenzione sopra questo corpo, le cui singolari proprietà furono già da lungo tempo descritte dal suo illustre scopritore, Thenard. Il nitrato d'argento ha servito per tingere i capelli molto prima che esso trovasse un'applicazione così estesa ed importante come nella fotografia, ed anche al biossido di idrogeno potrebbe essere riservata la medesima sorte.

XXXIX. — *Un nuovo balsamo per tingere i capelli.*

A. Marquart di Lipsia fabbrica e mette in commercio un liquido che, come egli dice, è l'unico, sicuro mezzo per restituire ai capelli grigi il loro primitivo colore, rinforzare la pelle del capo e conservare la capigliatura.

Wittstein ha analizzato questo meraviglioso licore e e nell'*Archiv für Pharmacie*, riferisce che esso contiene solfo, acetato di piombo, glicerina ed essenza di lavanda nella seguente proporzione in 100 p.: 1,56 p. acetato di piombo, 2,01 p. solfo, 20,5 p. glicerina, 75,9 p. di spirito profumato con essenza di lavanda. Malgrado le assicurazioni dell'ardito scopritore il suo mirabile balsamo è un liquido dei più pericolosi e da evitarsi da tutti coloro che amano la propria salute e vogliono mantenersi sani.

XL. — *Disinfettanti.*

Molto interessanti e molto importanti esperimenti furono eseguiti in quest'anno da Erismann nel laboratorio di Pettenkoffer intorno agli agenti di disinfezione. Egli volle dapprima determinare le qualità e quantità dei gas prodotti dalla materia di un pozzo nero entro un deter-

minato periodo di tempo. Una cloaca alta 2 metri e del diametro di 3 metri versa in media nell'aria circostante 11 chil. di acido carbonico e 2 chil. di ammoniaca ogni 24 ore. La quantità dell'acido solfidrico è invece molto piccola e assai variabile, e pare che non superi nelle succitate condizioni i 33 gr. giornalieri; d'altra parte fu constatato che la cloaca emette considerevoli quantità di gas organici, idrocarburi, ecc., determinate da Erismann in 7 chil. ogni 24 ore.

Quanto grande è dunque la quantità delle sostanze o irrespirabili o direttamente dannose che una sola cloaca versa giornalmente nell'atmosfera! Si pensi ora che questo fatto si compie ogni giorno senza intermissione di sorta, che ogni casa ha una cloaca od un luogo qualsiasi dove gli abitanti raccolgono i loro escrementi, e non si avrà ragione di meravigliarsi dell'odore ripugnante che rende così ingrato il soggiorno nelle nostre case. In presenza di questo importante e grave fatto non sarebbe egli più utile e meritorio che tutte le società che si stanno formando e si formano per introdurre la cremazione dei cadaveri, dirigessero la loro attività e il loro interessamento allo studio dei mezzi più propri al governo delle cloache e alla eliminazione dei pericoli derivanti dalla putrefazione degli escrementi? Noi crediamo fermamente che i morti siano molto meno pericolosi dei vivi e che prima di pensare a togliere i danni prodotti dai cadaveri dei cimiteri è più prudente e anche più razionale prevenire quelli senza confronto maggiori che sono prodotti dai vivi. Qui a Milano, per esempio, per 30 cadaveri giornalieri del peso complessivo di 2000 chil. all'incirca che si raccolgono nel cimitero e ivi putrefanno, abbiamo 270,000 vivi che quotidianamente producono più di 400,000 chil. di escrementi che si accumulano nel cuore dell'abitato dove corrompono l'aria, inquinano l'acqua e generano malattie.

Erismann ha eseguito sulla disinfezione degli escrementi molti esperimenti di confronto con vari disinfettanti. Il prototipo di tutti gli antisettici, ma che non è il più conveniente nella pratica perchè troppo costoso è il sublimato corrosivo, il quale aggiunto agli escrementi nella proporzione dell'8 per 100 sospende lo svolgimento dell'ammoniaca e diminuisce della metà quello dell'acido carbonico; un'eguale diminuzione è osservata anche nei gas organici e nell'acido solfidrico.

Effetti analoghi sono prodotti dal solfato di ferro adoperato in dose conveniente: il solfato di ferro arresta lo svolgimento dell'ammoniaca e dell'idrogeno solforato, e attenua assai quello dell'acido carbonico e degli idrocarburi: anche l'acido solforico allungato agisce quasi come il vitriolo di ferro; se non che l'idrogeno solforato e l'acido solfidrico crescono anzichè diminuire coll'aggiunta di quel disinfettante. L'acido fenico diede buoni risultati: l'ammoniaca e l'acido carbonico vengono ridotti di 1[3 e lo svolgimento di idrogeno solforato viene completamente impedito.

Il latte di calce provoca un grande svolgimento di ammoniaca ma arresta l'emanazione degli altri gas.

La terra vegetale mista agli escrementi in parti eguali, aumenta lo svolgimento dell'acido carbonico, ma quanto agli altri gas produce effetti che Erismann qualifica come straordinarii. In modo somigliante ma assai meno efficacemente agisce il carbone di legno. Tali sono nella loro essenza i risultati esperimentali a cui è giunto Erismann. Si vede bene che essi si limitano a stabilire il modo di rendere innocui gli effluvi chimicamente definiti provenienti dalle masse fecali, mentre noi abbiamo ragione di ritenere che i germi organizzati siano da ritenersi i principali agenti malefici prodotti dagli escrementi in putrefazione. Quindi è per ora prematuro il classificare gli antisettici in base a questi esperimenti esclusivamente chimici.

XLI. — *Premi conferiti e da conferirsi.*

A. Jungfleisch fu conferito il premio di lire 3000 pei suoi studi sulla benzina clorata e sulle modificazioni dell'acido tartrico.

Ad A. Girard fu conferito il premio Jecker di lire 3000 per i suoi lavori sull'acido picramico.

Il gran premio Lacaze di lire 10,000 fu conferito a Friedel pei suoi numerosi lavori di chimica e mineralogia.

La Società Reale di Londra nella sua riunione annuale del 30 novembre 1871, ha accordata la medaglia Copley a Pasteur per le sue ricerche sulla fermentazione e sulla pebrina; la medaglia Rumfort a J. Norman Lockyer per le sue ricerche spettroscopiche sul sole e sugli elementi chimici. Infine una medaglia reale fu conferita a H. Clifton Sorby, per le sue ricerche sulla natura dell'ardesia e

sulla struttura dei minerali e delle rocce, per la costruzione del microspettroscopio e per le sue indagini sulle materie coloranti.

Infine l'Accademia delle Scienze di Parigi ha pubblicato i seguenti concorsi di chimica:

Premio Lacaze di 10,000 franchi alla miglior opera o memoria che meglio avrà contribuito al progresso della chimica.

Mancandoci le informazioni sugli altri concorsi pubblicati dalle società e accademie tedesche ed inglesi dobbiamo rinunciare alla loro indicazione.

XLII. — *Stigmatizzazione artificiale.*

In una delle sedute della società degli studiosi della natura in Zurigo, il prof. Weith fece alcune comunicazioni sopra un processo di stigmatizzazione quale è manifestata dalla ben nota Luisa Lateau di Bois d' Haine, la quale ogni venerdì manda sangue, o qualche cosa che somiglia a questo liquido da varie parti del corpo. Questo fenomeno, detto miracolo (da taluni che vi hanno il loro profitto), ha prodotto un gran scalpore nella ingenua popolazione di Bois d'Haine, la quale ignora che si può produrlo artificialmente ed in modo semplicissimo; se si sfrega la pelle con solfato ferrico, la quale operazione non lascia traccia visibili, e se poi si spruzzano i punti sfregati con una soluzione molto allungata di solfocianuro potassico, si osserva immediatamente come un trasudamento di sangue. Questa colorazione rossa di sangue è dovuta notoriamente alla formazione del solfocianuro ferrico che è caratterizzato dalla sua colorazione rossa viva identica a quella del sangue. Il Weith ha fatto l'esperienza durante l'adunanza della società di Zurigo, ed il risultato mentre confermò pienamente le due asserzioni fece molto riflettere gli astanti sull'abuso che si fa della buona fede pubblica e del sentimento religioso delle ingenue popolazioni di campagna.

XLIII. — *La questione dell'inumazione.*

La possibilità di una cremazione completa e assolutamente inodora è oramai fuori di dubbio e quand' anche i forni a rigeneratore non possano bastare all'uopo, si potrà sempre rimediare facilmente a questa insufficienza

facendo passare i prodotti gasosi della combustione sopra uno strato rovente di un ossido metallico facilmente riducibile (ossido di manganese, ferro o rame) il quale ossidi gli ultimi resti di sostanza combustibile.

L'introduzione della cremazione, prescindendo anche dagli ostacoli morali troverà difficoltà gravi dal punto di vista economico, e intanto si può fin d'ora asserire che la cremazione non potrà adottarsi in quelle piccole località ove non si raccoglie un numero giornaliero di cadaveri che sia sufficiente per coprire le spese d'impianto, manutenzione, esercizio di un apparato di cremazione.

È inoltre da notarsi che anche la decomposizione in seno al terreno riconduce la quasi totalità dell'azoto del corpo animale, sotto forma assimilabile alla superficie della terra e in seno all'acqua sotterranea, mentre colla cremazione l'azoto animale viene eliminato sotto forma gasosa e si mescola all'atmosfera dove, secondo il Beussingault, andrebbe perduto come alimento vegetale.

A noi pare che prima di abbandonare completamente il sistema di inumazione attualmente vigente, bisognerebbe studiare se un tale sistema non sia suscettibile di miglioramenti e se non si possa modificarlo in maniera di eliminare gli inconvenienti di cui non a torto lo si accusa. Finora, per quanto ci consta, la questione dell'inumazione non fu considerata da questo punto di vista, e la sua soluzione dovrebbe a nostro avviso consistere nella scoperta di un mezzo che facilita e accelera la putrefazione, e in pari tempo trasforma i prodotti che ne derivano in guisa da impedire la accumulazione della materia grassa intorno al cadavere e la saturazione dello strato di terra che serve di copertura. In tal maniera si garantirebbe una costante permeabilità al terreno, e con ciò si agevolerebbe l'ininterrotto accesso dell'ossigeno atmosferico nel suo seno.

Non si può dire a priori quale sia il modo con cui raggiungere tali risultati, e solo opportuni esperimenti potranno permettere di ottenere qualche criterio positivo e pratico. Intanto si può avventurarsi ad asserire che la presenza di una base alcalina molto energica apporterà con tutta probabilità una modificazione nel processo di putrefazione nel senso di accelerarlo. Una tale base potrebbe essere la calce caustica o viva che può trovarsi dappertutto e a poco costo. Non si altererebbe in nessuna maniera la solennità della cerimonia dell'inumazione, se

prima di calare la bara nella fossa si spargerà sul fondo di questa uno strato di calce viva in pezzi grossolani, e se prima di gettare la terra che deve riempire la fossa si coprirà la bara di un eguale strato di calce viva. Se poi si facessero le pareti della bara bucherata, e la si coprisse poi con stoffa per non cambiarne il suo aspetto, si riunirebbero certamente tutte le condizioni per una pronta putrefazione. Per l'azione della calce e grazie all'aria che vi accede passando attraverso ai pori della terra, gli elementi di cui consta il corpo umano si combinano fra loro formando acqua, ammoniaca ed acido carbonico che sono composti che in parte vengono assorbiti dalla calce, in parte sono fissati dall'humus, per servire più tardi come alimento delle piante. Lo svolgimento di gas putridi, ed altri inconvenienti dell'attuale inumazione sarebbero per opera della calce scansati. Non si può dire quanto tempo richiederà la consumazione di un cadavere in seno alla calce, ma è fuori di dubbio che tale consumazione durerà considerevolmente meno che nel sistema ordinario. Ma non solo si potrà in tal modo riaprire e impiegare di nuovo una fossa in un periodo di tempo minore, ma si avrà anche il vantaggio che il terreno si manterrà poroso e quindi più adatto per la pronta putrefazione dei cadaveri ad esso affidati. La così detta saponificazione del terreno e la impermeabilità che ne consegue non saranno più possibili, e quando si riaprirà la fossa non si troverà che uno strato di carbonato di calcio, il quale per la sua struttura sarà eguale alla terra in cui non si è ancora eseguita una sepoltura. Forse si potrebbe anche ricorrere alla miscela di Laming la quale notoriamente consta di solfato di ferro, calce e segatura di legno e che ha il vantaggio di fissare i prodotti gazosi (acido solfidrico, acido carbonico, ammoniaca) che prendono origine durante la putrefazione e che ove non fossero fissati eserciterebbero una pressione dannosa sulle pareti delle casse (quando queste non siano collocate nel terreno ma nei colombari).

Se si consideri infine quanto poco si scosti dal metodo ordinario di inumazione quello che noi a modo di prova suggeriamo, e quanto facile sia il procurarsi la calce a ciò necessaria, non possiamo a meno di dichiarare che l'inumazione colla calce non capovolge e distrugge le abitudini e i sistemi ora vigenti, come lo fa la cremazione e che anche per questo riguardo la modificazione proposta

avrebbe un grande vantaggio sulla cremazione. La sepoltura con calce si può eseguire sempre e dappertutto, nelle grandi città come nel più umile villaggio, e sarebbe desiderabile che si facessero esperimenti, allo scopo di mettere in luce se l'idea da noi emessa può avere probabilità di pratica applicazione. Esperimenti con questo indirizzo vennero istituiti dall' autore. Venne cioè sepolta una certa quantità di carne di cavallo nel terreno insieme a circa metà del suo peso di calce forte non spenta: la carne era circondata da ogni parte da uno strato di calce e fu poi ricoperta da uno strato di terra dello spessore di circa un metro. Dopo sei mesi, cioè verso la fine di giugno si praticherà la disumazione della carne sepolta per osservare a qual punto trovasi la decomposizione che essa ha subìto. I risultati di questa prova saranno oggetto di rendiconto nell'ANNUARIO dell'anno venturo (1).

---

(1) Con decreto del 15 settembre 1874 l'imperatore Giuseppe II sanzionò l'impiego della calce nelle inumazioni: ma la legge rimase lettera morta per l'incuria delle autorità municipali e cadde in dimenticanza.

IV. - GEOLOGIA, MINERALOGIA E PALEONTOLOGIA

PER L' INGEGNERE GIUSEPPE GRATTAROLA
Professore Agg. di Mineralogia nel Regio Museo
di Scienze Fisiche e Naturali di Firenze.

GEOLOGIA.

I.

Lavori d'interesse generale per la geologia d' Italia.

1. Col titolo: *De l'exploitation des soufres*, l' ing. Jules Brunfaut ha pubblicato a Parigi (1874) un libro assai interessante per l'Italia tanto ricca di tale minerale.

Per la parte che ci deve occupare ricorderemo, fra le altre cose, la descrizione topografica e geologica dei giacimenti solfiferi con una breve discussione sulla formazione dei terreni italiani. Vien così fatto conoscere il giacimento solfifero di Apt (Valchiusa, Francia); poi la zona solfifera delle Romagne, del bacino solfifero romano, della formazione vulcanica che si estende dal M. Amiata al Vulture, e finalmente sono descritti i giacimenti di Sicilia.

Non può evidentemente trovare qui posto la parte mineraria di questo lavoro, per quanto essa sia piena di interesse per i buoni consigli di ogni sorta che l' autore prodiga per la migliore coltivazione delle miniere e pel trattamento del minerale.

Nel *Bullett. del Com. geol. 1875, N. 9-10,* troviamo un notevole articolo dell'ing. P. Zezi, segretario del Comitato stesso, che sarebbe necessario di riprodurre, se lo spazio non ci facesse difetto. L' argomento è: « I caolini e le argille refrattarie in Italia, » e non potrebbe essere più attraente ed importante. Ci limiteremo a raccomandarlo

agli studiosi i quali vi troveranno dopo alcune osservazioni generali sui caolini e le argille refrattarie, descritte litologicamente e orograficamente le formazioni di tali materiali, incominciando dal Piemonte, Lombardia e Venezia, e scendendo per la provincia Romana e la Sardegna, alla Calabria e alla Sicilia.

Non si può a meno di accennare e di raccomandare la memoria del dottor R. Ludwig, inserita nel *Bull. d. la Soc. Imp. d. Nat. de Moscou* (1874, N. 1): *Appunti geologici sull'Italia.* L'autore ebbe più volte occasione di visitare lavorazioni minerarie in Sicilia, in Calabria, in Apulia, nei dintorni di Napoli, nel territorio di Roma e di Toscana, e percorrere il nostro paese in diversi sensi: in questa memoria egli espose le principali delle cose osservate.

2. ALPI. — *Origine delle Alpi.* — (*Die Entstehung der Alpen*, 168, pp. 8.° Vienna, 1875. Ed. Suess.) — Secondo le viste degli antichi geologi, ancora largamente accettate, l'origine delle montagne devesi ascrivere all'elevazione di una massa plastica o semi-plastica che ha sollevato le rocce lungo il suo asse e disponendo gli strati superiori a destra e a sinistra, formando così una catena di montagne. Questo principio è stato applicato alle Alpi da Studer e, in accordo con ciò fu sempre usato di parlare di una zona mediana, che comprende le masse isolate centrali con zone parallele subordinate al N. e al S. La disposizione a ripiegature e zonata nelle catene esterne è stato ascritto ad una possente pressione che si è esercitata in una direzione settentrionale o meridionale dalla zona centrale, come se fosse sollevata dal basso. La causa di tale elevazione è stata lasciata interamente inesplicata.

Questa vista è, d'altronde, in discordia con tutto ciò che in fatto fu osservato. Può essere vero che i graniti delle Alpi siano per grande parte d'origine eruttiva, ma essi sono indubitatamente più antichi della Molassa di Lucerna, cosicchè essi non possono avere avuto alcuna influenza nei cambiamenti dinamici in cui quella è stata involta; inoltre, eccetto uno o due casi importanti, nessun esempio può essere mostrato in cui rocce eruttive siano state la causa di cambiamento di posizione negli strati sedimentari più antichi. Contro questa vista un altro argomento fu trovato nella condizione irregolare, scheggiata

delle masse centrali che contrastano con la costante inclinazione nelle pieghe delle catene montuose esterne. Uno sguardo, per esempio, alla posizione delle rocce cristalline del Finsteraarhorn, che sovrastanno a strati più giovani, mostrano che la ripiegatura deve essere originata non nella eruzione od espansione di masse centrali isolate, ma in un movimento generale, orizzontale, del sistema montuoso tutto insieme.

Nella generale considerazione di tale soggetto è da spiegarsi che il termine di sistema Alpino è ritenuto che includa le catene di montagne, colle loro varie ramificazioni, a cominciare dal Giura all'Apennino al Sud, ai Carpazii all'Est: — in altre parole tutte quelle montagne che mostrano un costante predominio di certe direzioni. I limiti occidentali e settentrionali di tale estesa regione sarebbero formate dalle antiche elevazioni dell'isola di Hières, l'orlo orientale del Plateau-Central di Francia, l'estremità occidentale dei Vosgi e della Selva Nera coi bordi meridionali della Boemia. Dentro questi limiti, le Alpi sono sviluppate con maravigliosa regolarità, estendendosi in grandi curve dall'estremità di una di tali antichi punti montuosi al più prossimo e contro di esse le rocce sono state compresse e disposte in linee parallele, come contro irremovibili barriere. Un esempio di tale azione è dato dall'isola gneissica e di *rothliegendes* a Dôle, che forma la continuazione Sud Est dei Vosgi, dove la dipendenza delle ripiegature e fratture nel Giura sulla distribuzione delle roccie più antiche può essere di solito chiaramente veduto. Tutto il Giura è stato compresso in molte zone parallele, mentre sull'altro lato dell'ostruzione i depositi Giurassici coprono una vasta area senza mostrare alcuna traccia di tale possente movimento orizzontale. Questo medesimo principio è vero per le Alpi dell'Est, ma deve essere menzionato che nel Giura le roccie nel bordo settentrionale si continuano immediatamente oltre ai limiti delle montagne, mentre nelle Alpi orientali le roccie che sul lato settentrionale torreggiano sul piano non hanno di regola, distinta continuazione sull'altro lato.

Ancora, ogni branca del sistema Alpino è dappertutto *unilaterale*, non simmetricamente disposto, mentre nello stesso tempo, il potere movente era simile dappertutto. Questo punto è assai bene esemplificato dagli Apennini, la cui struttura merita una speciale menzione. Al

Nord di Genova le lunghe linee di molassa e *Flysch* salgono gradatamente dal piano piemontese e si estendono verso il Sud in grande curve. Nelle vicinanze di Bologna il *Flysch* forma la linea di divisione fra la depressione interna apenninica di Toscana e l'esterna apenninica della regione adriatica e si distende in un corso non interrotto fino al Golfo di Taranto per tutta la penisola. Dentro questo limite le montagne calcaree si estendono non interrotte dalla Spezia verso il Sud, abbracciando gli Abbruzzi, il Gran Sasso e la elevazione della Basilicata. Sempre dentro la linea, sulla costa occidentale d'Italia, furono trovati frammenti isolati delle rocce cristalline più antiche. Come traccie della azione delle potenti forze che originarono questa grande spinta orizzontale, noi possiamo notare le grandi aree di depressione delle parti tirrene ed orientali dei mari liguri, mentre per le ruine delle rocce antiche le fessure sono in questi giorni in parte aperte, su cui è pur situata una lunga serie di vulcani, e lungo cui i terremoti si propagano. Così gli Apennini mostrano due lati essenzialmente differenti fra loro — uno, lato di spinta e ripiegatura, l'altro di frattura e di fenomeni vulcanici; il primo è connesso e continuo; il secondo interrotto da aree di depressione.

Le Alpi occidentali ripetono il medesimo contrasto di un lato interno a ripiegature e un lato interno di fratture, sebbene qui manchino le montagne vulcaniche. In nessun punto del lato Sud di queste Alpi occidentali può trovarsi un equivalente delle lunghe anticlinali della molassa; in nessun caso può darsi un profilo che mostri una zona antica mediana fiancheggiata da zone simmetriche laterali. Il Giura, pure, è un modello di un vero movimento unilaterale originato da pressione contro una immobile massa straniera di rocce più antiche. La linea di frattura è in questo caso rivolta verso le Alpi.

Le Alpi orientali sole mostrano una grande serie di roccie mesozoiche e terziarie sul loro lato meridionale, che potrebbe essere riguardato come appartenente alla zona ipotetica meridionale. Ma se cerchiamo, d'altronde, di paragonare la lunga serie di regolari ripiegature che sono così cospicue nella zona settentrionale, colle rocce sull'altro lato, noi troviamo che in nessun luogo di questo ultimo vi ha la più piccola corrispondenza. La accurata considerazione delle relazioni qui mostrate insegna che

gli strati non si conformano in estensione con quelle della zona settentrionale. Al contrario, siamo giustificati quando concludiamo che questa immensa cintura montuosa si sopara verso Est in diverse catene unilaterali.

La medesima struttura unilaterale appartiene ai Carpazii e alle altre branche del sistema Alpino, tanto all'Est che al Sud. Stabilito questo principio, riesce chiaro che dobbiamo abbandonare l'idea della struttura simmetrica — una zona mediana con due zone laterali eguali e corrispondenti — e concedere che tutta la catena montuosa, dagli Apennini ai Carpazii è il prodotto di una forza comune che ha agito più o meno in una direzione orizzontale.

Riguardo all'età delle Alpi o più propriamente, all'epoca in cui esse furono sollevate, una vista alquanto differente può essere adottata da quella accettata nei primi anni. È ora fuori di questione che gli strati appartenenti al terziario medio furono divisi nel movimento generale. Questo mostra che i movimenti che hanno fiorito nell'elevazione di questa catena continuarono fino ad un tempo relativamente recente. È pure egualmente vero che le medesime regioni hanno in tempi molto più antichi sofferto ripetutamente dei movimenti di tal sorta, come è dimostrato dalla posizione dei sedimenti più recenti sulle rocce più antiche della medesima catena. I molti esempi di tal fatto che potrebbero essere citati, mostrano che fino ad un tempo che si estende molto dentro al mesozoico, la regione delle Alpi fu spesso il teatro di grandi catastrofi. La maggiore abbondanza di rocce eruttive nelle Alpi meridionali mostra che nei tempi più antichi il corso dell'azione era essenzialmente la medesima che nelle epoche successive.

Le considerazioni di tutti i soggetti accennati nei precedenti paragrafi portano alle conclusioni che concordano per una grandissima parte con quelle raggiunte dal professore Dana nella sua discussione della formazione delle montagne in generale.

La forza che agisce per produrre tali resultati che noi vediamo oggigiorno essere stata *orizzontale*, è abbondantemente provata da uno sguardo a tutti i fatti. L'effetto di questa forza orizzontale fu essenzialmente influenzata dalla resistenza di quattro differenti sorgenti. 1.° dalla presenza di masse estranee di rocce più antiche; 2.° dal ripiegamento delle masse medesime; 3.° dall'introduzione

casuale di altre rocce vulcaniche più antiche, come dal granito e porfido, nella massa in movimento; 4.° finalmente pare che le singole masse montuose, come l'Adamello e il porfido rosso, presso Botzen, abbiano esercitato un' influenza essenziale sullo sviluppo della regione montuosa circostante.

L'esame delle varie regioni montuose d'Europa non incluse nel sistema Alpino, danno conferma alle viste così espresse in rapporto alla natura unilaterale delle montagne e la spinta orizzontale ne fu la causa della loro elevazione. Ciò è vero per la regione Boema, presa per intero; per il Riesengebirge, l'Erzgebirge e così di seguito.

(Per la particolareggiata discussione di questo soggetto devesi far capo alla memoria completa). La direzione delle linee di frattura variano dal N. E. al N. O. e il moto fu per lo più diretto al N. sebbene alcune isolate eccezioni, pel caso di un movimento verso S., esiste nell'Europa centrale. Se guardiamo al soggetto in modo più largo e passiamo dall'Europa in America e studiamo inoltre quanto è possibile le grandi catene montuose dell'Asia, arriviamo a questa grande conclusione: dappertutto le masse montuose e i movimenti montuosi sono unilaterali e la direzione del moto è in generale verso N. O., N. o N. E. nel Nord-America e in Europa, e verso S. o S. E. nell'Asia centrale. Non vi è nessuna disposizione regolare geometrica nelle catene montuose.

Guardando ai fatti qui stabiliti, facendo però la supposizione che un'ineguale contrazione della superficie del pianeta abbia avuto luogo, vediamo come la più semplice forma di montagna, consista in una frattura che va ad ad angolo retto colla direzione della contrazione la parte fratturata si move avanti nella direzione della forza di contrazione, mentre i fenomeni vulcanici si possono manifestare sulla linea di rottura. L'Erzgebirge forma un esempio di tale massa montuosa.

La seconda e più comune forma comincia con una principale ripiegatura che taglia la direzione della contrazione ed è inclinata su quella: la frattura ha luogo nella piegatura nella linea di massima tensione. Se ha forza continua, la parte di tal piegatura messa avanti sarà spinta ancora avanti, ammassandogli davanti gli strati sedimentari in pieghe più larghe, subordinate, mentre la parte di dietro si piega all'ingiù, e fra i suoi frammenti, ap-

paiono i fenomeni vulcanici. Così è cogli Apennini. Nel caso di un'ostruzione di fronte, la massa può volgersi per un fianco e quindi possono nascere molte complicazioni.

Ancora una terza forma consiste nella formazione di un grande numero di pieghe parallele che coprono una area notevole, ma con una linea di scoscendimento, di regola, sul lato interno della frattura, mentre mancano i fenomeni vulcanici. Tali sono le montagne del Giura. Possono anche darsi casi in cui la ampiezza della ripiegatura è tanto grande che ne risulta non una catena montuosa, ma una generale elevazione della massa, un tale esempio può trovarsi nei recenti cambiamenti di livello osservato sulle coste Scandinave.

Sulla profondità a cui la contrazione produttrice della pressione laterale ha luogo, si può dire che mentre in molti casi la profondità può essere grandissima, in altri è vero il contrario. Così il movimento che origina la frattura dell'Erzgebirge ebbe luogo a grande profondità, e così pure quello che elevò le rocce più antiche delle Alpi. D'altra parte la spinta in avanti delle Alpi Nord-orientali e la deviazione nella loro direzione appartengono ad un orizzonte più alto e l'elevazione della Molassa ad un altro più alto possono essere dati come esempio di ripiegature che debbono essere state molto superficiali.

Nessuna influenza di una contrazione radiale è stata osservata; nè v'ha alcun effetto delle onde di contrazione che può essere attribuito alla rotazione della terra.

In conclusione, deve notarsi che la formazione delle montagne in complesso deve essere riguardata come un irrigidimento della superficie della terra, il qual processo fu determinato dalla distribuzione di certe masse rigide antiche. Queste possono essere formate da linee montuose spinte avanti insieme e incrociantisi le une le altre, come in Boemia; oppure di superficie grandemente estese, i cui strati, anche i più vecchi, hanno ritenuto la loro posizione orizzontale come nei grandi piani di Russia. Queste masse primitive non si conformano ad alcuna legge geometrica tanto sulla forma che per la distribuzione, sebbene esse abbiano determinato la forma e il corso delle piegature che la costruzione ha prodotto nelle porzioni più pieghevoli della superficie della terra compresa fra di loro.

Fra le interessanti memorie riguardanti la geologia delle Alpi non dobbiamo dimenticare quella assai inte-

ressante del vom Rath, come quella che contiene importanti notizie sui giacimenti minerali di quella classica località. Noi noteremo soltanto che due sono le formazioni tipiche della regione; la prima è la Sienite in cui trovansi come minerali accessori, titanite, pirite, magnesite, apatite: la seconda è il diabase che contiene oltre ai già citati, particolarmente Biotite, tormalina, granato, epidoto, axinite, cabasite, Prehnite.

Nelle *Verhandlungen der k. k. g. Reichs.* in Vienna, 1875, 12, il signor dottor E. von Mojsisovics descrive i risultati di un'escursione geologica nel territorio di Zoldo e Agordo, in una porzione limitata al Sud da una linea tettonica notevolissima e che si mostra talvolta in forma di un potente dislocamento, talora come una rottura per sollevamento e si stende da Val Sugana al piede meridionale della Cima d'Asta sopra Primiero, Agordo, Zoldo, Forcella, Cibiana fino nei territori di Pieve di Cadore e di Auronzo. Al seguito di questo lavoro collochiamo le « Ricerche nella valle superiore del Rienz e nei dintorni di Cortina d'Ampezzo » pubblicate nelle citate *Verhandlungen* dal dottor Hörnes, compagno al Mojsisovics nell'escursione surriportata.

Per quanto riguarda la geologia delle Alpi, siamo quest'anno debitori per la massima parte ai geologi Austriaci, e le più estese notizie sono pubblicate negli atti nell'*Annuario* dell'I. R. Istituto geologico di Vienna.

Fra i lavori più degni di nota dobbiamo mettere quelli di G. Stache che continua così lo studio intrapreso da qualche tempo sulle Alpi orientali. I nuovi suoi lavori si riferiscono alle formazioni paleozoiche che si estendono ad occidente del gruppo delle Alpi Carniche, e che si possono descrivere così: la grande catena delle filladi quarzose della Pusterthal; le montagne porfiriche del Tirolo meridionale; il distretto di Cima d'Asta con Val Sugana e Vall'Alta d'Agordo; l'isola degli scisti di Recoaro, il gruppo dell'Adamello, il gruppo principale della Valtellina, e il distretto del monte Nuffetto con la val Trompia.

Dopo le conclusioni che l'autore trae dalle sue osservazioni, egli aggiunge poi un cenno sull'estensione e sulla costituzione del complesso di strati che ivi si trovano tra il carbonifero superiore e il trias, e che egli riferisce naturalmente alla formazione permiana.

3. PIEMONTE. — *Demonte* (Cuneo). — Sul giacimento antracitifero di Demonte, il signor Jervis ha pubblicato in una ristampa del suo opuscolo dell' anno scorso, delle nuove osservazioni, per le quali risulta che le rocce contenenti il carbone debbono essere riferite all'orizzonte dei *Gailthal Schiefer*, che viene in tal modo ad essere per la prima volta riconosciuta nelle Alpi occidentali. La formazione tanto caratteristica della valle della Gail, riferita dai geologi austriaci al carbonifero, si istendono ad E. attraverso la Carniola, poi nella valle del Sann. In molti punti trovansi straterelli di antracite, e in alcuni luoghi il carbone viene da molto tempo coltivato per l'alimentazione di forni fusorii.

4. VENETO. — *Udine.* — Al prof. Taramelli dobbiamo ora il prospetto della *serie dei terreni* della provincia di Udine, importante lavoro geologico fatto conoscere all' Istituto Reale di scienze, ecc. (adunanza del 21 e 22 febbr. 1875). Sono interessanti sopratutto il parallelismo stabilito fra questi terreni e quelli delle finitime provincie venete e austriache: la storia delle condizioni stratigrafiche in relazione colle orografiche, e infine il riferimento dell'epoca in cui avvenne la decisa emersione della contrada, al miocene medio. Fanno degno complemento alla memoria la carta geologica dall'autore rilevata sulla carta topografica militare, cogli annessi spaccati e disegni illustrativi.

Padova. — Sulla costituzione attuale delle formazioni vulcaniche di Venda presso Padova, e sulle antiche manifestazioni di quel vulcano è interessante la lettura fatta all' Accademia di scienze di Vienna, dal prof. E. Suess nella seduta del 7 gennaio 1875.

È una ricostituzione dell' antica ossatura del vulcano, grandissimo, paragonabile per dimensione all'Etna, e che si ergeva al disopra del limite delle nevi perenni. Ciò è dimostrato da possenti e prolungate dicche irraggianti da un centro, da colate ampiamente distese, da testate preservate dalla denudazione in ampia cerchia, monumenti di ripetute e grandi eruzioni.

5. ROMAGNA. — *Bologna.* — Per questa parte d' Italia possediamo un lavoro del signor Th. Fuchs presentato all'Istituto tecnico delle scienze di Vienna, e che si riferisce alle sue ricerche geologiche sulle formazioni terziarie d'Italia, effettuate nell'anno scorso per incarico del-

l'Accademia medesima. Tratta specialmente della « Suddivisione delle formazioni terziarie sulle pendici settentrionali degli Apennini da Bologna ad Ancona » formazione che egli paragona in parte almeno con alcune del noto bacino di Vienna.

6. MODENESE. — Per questa regione non abbiamo quest'anno che alcune note sulle salse modenesi per Francesco Coppi, motivate da un'espressione che l'autore trovava nel trattato di geologia dello Stoppani, e che secondo il Coppi meritava una rettifica.

7. *Pontremolese.* — Il signor U. Botti, nome favorevolmente noto ai cultori delle scienze paleoetnologiche, comunica al *Bull. del Com. Geol. d'Italia* (1875, N. 3-4) alcune sue osservazioni geologiche sulle rocce *eruttive* di Canal d'Angiolo e La Costa, presso Pontremoli. Le sue antiche osservazioni e le sue recenti considerazioni tenderebbero a dimostrare che in quelle località si ripeterebbe a un presso a poco quel fatto che il prof. Gastaldi così annuncia nei suoi *Studii geologici sulle Alpi occidentali*, Parte II, vol. 2, pag. 51, in questo modo:

Io non ebbi mai occasione di osservare detriti di altre rocce, impastati, inglobati entro al serpentino, vidi tuttavia citato questo fatto in un libro di geologia, e desiderava quindi di potermi imbattere in qualche cosa di simile. Percorrendo l'estate scorso, la valle della Trebbia, mi trovai, senza che me ne fosse accorto, sopra una massa di serpentino diallagico racchiudente frammenti di alberese, di ftanite, di scisto argilloso, ecc. Lieto di poter soddisfare il mio desiderio, io mi posi ad esaminare attentamente la roccia, e dovetti convincermi che io mi trovava seduto sopra una specie di brecciuola, una specie di talus di cui i detriti vedevansi perfettamente cementati e come rimpastati. È una roccia rigenerata, ed è tuttavia traversata in più di un senso da vene di crisotilo.

8. TOSCANA. — *Alpi Apuane.* — Lo stesso sig. Carlo De Stefani, di cui saranno ricordati più sotto altri lodevoli lavori, ha pubblicato nel numero 1-2 del *Bull. del Com. Geol.* 1875 una nota intorno ai depositi *alluvionali* e *sulla mancanza di terreni glaciali nell'Apennino, nella valle del Serbio e nelle Alpi Apuane*, nella quale ritornando sul suo

antecedente lavoro sull' argomento: *Gli antichi Ghiacciai dell'Alpi di Corfino ed altri*, *ecc.* (lavoro ricordato nell'ANNUARIO dell'anno XI, pag. 215), trova che le conclusioni a cui egli era arrivato, cioè che esistessero indubbie vestigia di antichi ghiacciai nelle Alpi Apuane e nell'Apennino, sono da abbandonarsi come non conforme alla verità, dovendosi invece ritenere che tutti quei segni, che a lui, al Cocchi, al Stoppani, al Moro erano parsi senza dubbio alcuno, riferibili all'azione glaciale, debbansi ascrivere ad altre azioni come all'azione delle acque correnti, delle lavine, delle frane, dei *talus* e degli agenti atmosferici in generale. Il De Stefani dubita inoltre che le prove dell'azione glaciale non si possono mai trovare in avvenire.

Sotto il titolo di *Considerazioni stratigrafiche sopra le rocce più antiche delle Alpi Apuane e del Monte Pisano*, il medesimo autore ha pubblicato in diversi fascicoli del *Bullet. del R. Com. Geol.* (1874, N. 5 a 12; 1875, N. 1 a 4) un lungo lavoro che rivela nell'autore uno spirito di osservazione assai rara ed un' attività non meno rara, e che gli vale, così giovine, di poter trovar posto fra i geologi più noti d'Italia. È assai difficile di render conto di questo suo lavoro; la minuziosa citazione di tutte le più piccole località non permetterebbe al lettore, non praticissimo delle Alpi Apuane, di tener dietro efficacemente alla narrazione; mi contenterò adunque delle conclusioni, di di un po' di descrizione orografica e di un quadro sinottico.

Le elevazioni montuose delle Alpi Apuane e del monte Pisano formano una serie unica e continua, appartenente a quella parte delle Alpi che solca per lungo la penisola italiana, parallelamente all' Apennino da una parte e al mar Tirreno dall'altra. Il fiume Serchio che traversa entro ad una stretta valle quella serie montuosa, per gettarsi in mare, produce la distinzione dei nomi, lasciando alla sua destra le Alpi Apuane e alla sinistra il monte Pisano. I confini del sistema sono ad O. la Magra, al N. Aulella ed il Lucido, al N. E. il Serchio e le pianure di Lucca e di Bientina, al S. l'Arno e a S. O. il Tirreno; le acque piovonti vanno tutte al Tirreno; quelle che scendono dalle pendici di S. O. vi corrono direttamente; e le altre si scaricano per l'intermezzo dei fiumi che sono stati mentovati.

Gli strati più antichi, cristallini, gneissici, e scistosi, o dolomitici delle Alpi Apuane e del monte Pisano, si trovano soltanto nelle cupole centrali delle elissoidi della valle del Frigido e della valle di Serravezza.

I calcari marmorei cristallini continuano essi pure la disposizione elissoide, formando un manto continuo intorno alle due cupole surricordate. Alla loro volta formano la cupola centrale di una ripiegatura laterale all'elissoide versiliese, nella Val di Castello.

La zona marmorea è costituita inferiormente da grezzoni fossiliferi e da calcari ordinari, e superiormente da calcari cristallini; e pei fossili in essa contenuti sembra doversi riferire al trias.

I calcari cristallini suddetti hanno una potenza costante e non interrotta; ma sono strettamente connessi agli strati scistosi a cui fanno passaggio ed entro ai quali formano delle mandorle più o meno potenti ed alternanti anche piu volte.

La formazione dei marmi non sembra esclusivamente dovuta ad un fenomeno di concentramento dei materiali più puri; nè le madrimacchie sono un effetto di quel concentramento; ma queste rappresentano invece alternanze di veri e propri straterelli scistosi, e le masse marmoree formano veri strati come le altre rocce; nemmeno il metamorfismo è dovuto, come universalmente ritengono, all' intervento di filoni ferrei che non esistono nel mezzo di calcari più cristallini.

Le masse degli scisti superiori ai marmi il cui posto viene talora occupato dai calcari cristallini medesimi, forma un cinto solo intorno alle due elissoidi di Massa e della Versilia, che in tal guisa divengono per esso una elissoide sola; formano poi la cupola centrale non perfetta di Camaiore e di quella perfetta di monte Pisano, come pure di altre ondulazioni minori.

Le rocce finora nominate stanno fra loro strettamente connesse e sempre hanno gli strati reciprocamente concordanti.

Gli strati del Capo Corvo alla Spezia corrispondono a quello di Strettoia della Brugiana, e non riproducono in piccolo tutte le serie degli scisti superiori ed inferiori delle Alpi Apuane, ma soltanto la parte superiore di questa massa di rocce.

Il calcare infraliassico succede direttamente alle formazioni scistose e marmoree e forma un cerchio continuo intorno all'elissoide apuana, come intorno alla massa elissoide camajorese; forma pure un cerchio, però interrotto dalla denudazione, intorno all'elissoide pisana e la cupola centrale dell' elissoide delle Avane sul Serchio ed altre

ondulazioni minori. I fossili e i caratteri litologici del calcare lo fanno riconoscere per infraliassico.

Sopra all' infralias, intorno all' elissoide pisana delle Avane, e da Capriglio a Monte Preti e forse altrove intorno all'elissoide centrale apuana, sta un calcare ceroide in strati non molto potenti, talora scavato come pietra di ornamento e con fossili e rappresentante il lias inferiore. Questo calcare non è triassico, come aveva supposto lo Stoppani, nè può essere perciò presa a tipo di calcarie triassiche nelle Alpi Apuane.

Succede in lembi continui intorno alle elissoidi del monte Pisano e delle Avane, ed in lembi interrotti altrove un calcare rosso, spesso con ammoniti, appartenente alla parte più recente del lias inferiore.

Sta poi nelle stesse condizioni un calcare grigio con selce pure ammonitifero e di potenza variabile, appartenente al lias medio.

Gli strati calcarei sopra menzionati, in specie quello dell'infralias, sono spesso metamorfosati e ridotti cavernosi per opera probabilmente di acque che li traversarono; non si può dire quindi che i calcari cavernosi formino lembi di epoca distinta, nè che rappresentino l'epoca triassica.

Quanto alla disposizione dei minerali entro alle rocce descritte, in generale il solfuro di mercurio (cinabro) è sparso in tutti i piani; cioè negli gneiss centrali, negli scisti superiori ai marmi e nei calcari liassici: il solfuro di piombo si trova preferibilmente negli scisti centrali, come il solfuro di rame sta con notevole prevalenza negli scisti superiori ai marmi, anche l'oligisto e la magnetite in grandi masse sembrano state esclusivamente negli scisti superiori anzidetti. Fra i minerali prodotti dal metamorfismo, sono notevoli poi l'ottrelite (il minerale è conosciuto sotto questo nome sebbene non esattamente determinato) degli scisti cristallini, dove sono filoni di quarzo con oligisto; di albite che oltre al trovarsi frequente in certi filoni metallici, abbonda talora nei calcari di tutte le epoche; cioè nei calcari marmorei, negli infraliassici e nei liassici.

Segue ora il quadro riassuntivo delle epoche a cui si possano o si debbano riferire i terreni delle Alpi Apuane, e del monte Pisano passati in rivista, colla distinzione delle epoche cui essi furono riferiti dagli scrittori antecedenti.

EPOCA GEOLOGICA		EPOCA GEOLOGICA SECONDO I DIVERSI GEOLOGI	SERIE DELLE ROCCE
Lias medio		*Lias inferiore:* Savi e Meneghini. *Lias medio:* Capellini, Meneghini, v. Rath. *Neocomiano* (Alpi Apuane): Savi e Meneghini	Calcari con selce, ammonitiferi, di S. Giuliano, di M. Penna, e del M. di S. Cerbone nel M. Pisano, delle foci di Baraglia, del M. di Sassigrossi, di Repole (tipo), di Camaiore, di Pescaglia, del M. Matanna, di Trassilico, di M. Calomini, di Vergemoli, del M. Palodina, della Prena, di Ajolo, della Paniella nelle A. Apuane, del promontorio occidentale della Spezia, dell'Alpe di Corfino (tipo) e di Monsummano nell'Apennino.
Lias inferiore	Superiore	*Lias inferiore:* Savi e Meneghini. *Lias medio:* Capellini, Meneghini, v. Rath. *Neocomiano:* Savi e Meneghini.	Calcari rossi, gialli e verdi, ammonitiferi di S. Giuliano e di S. M. del Giudice nel M. Pisano, della foce di Baraglia, del M. di Sassigrossi (tipo), di Camaiore, di Pescaglia, del M. Matanna, di Trassilico, dell'eremita di Colomini, di Vergemoli, del canale di Rontano, dei M. di Careggine, del M. Acuto, di Carrara, di M. Tignoso, di Caperglia, di M. Preti nelle A. Apuane, dell'A. di Corfino (tipo), dell'Alte valle dell'Ozola e di Monsummano nell'Apennino.
	Inferiore	*Lias infer.:* Savi e Men. *Trias:* Cocchi. *Trias?* Stoppani. *Infralias:* Savi. *Neocomiano:* Savi e Meneghini.	Calcari neri ammonitiferi della Spezia (tipo), calcari neri di presso Decci, del canale di Vagli e del M. Matanna nelle A. Apuane? calcari ceroidi bianchi o rosei di S. Giuliano (tipo), di S. M. del Giudice, e di S. Cerbone nel M. Pisano, di Vecchiario (tipo), di Bruceto, di M. Preti, di Capezzano, di Capriglia? e di Pietrasanta? nelle Alpi Apuane, di Campiglio in Maremma (tipo).
Infralias		*Infralias:* Capellini, Cocchi. *Trias:* Savi e Meneghini, Capellini, Cocchi	Calcari grigio cupi, compatti o cavernosi, spesso fossiliferi e scisti grigio cupi, di S. Giuliano, di S. M. del Giudice, del Bagno della Duchessa, di Asciano, di Agnano, di Caprino, di Uliveto, e del Castellone nel M. Pisano; di Avano, Vecchiano, Camaiore, Pescaglia, S. Lucia, Montegiori, [illegible], Val di Castello, Pietra[illegible]

Infralias	*Giurese*: Pareto. *Neocomiano*: Savi e Meneghini.	santa, Capreglia, Capezzano, Montignoso, Massavecchia, Colena Carrara, Tecchia, Tenerano, S. Giorgio, Cortigliano, Tombaccia Raggio, canale di Vagli, M. delle Capanne, Pania, Torrite di Gallicano, M. Forato, Procinto, Matanna, M. di Compito, M. di Gabberi, M. Zeto, la Culla, Lombricese, ecc.; nelle Alpi Apuane; calcari gessificati e compatti di Corlino, Saffalbo, Mommao, Soraggio, Ozola e di Valbona nell'Apennino; calcari cavernosi di Serici e probabilmente di altre località nel golfo della Spezia; calcari grigio cupi compatti e cavernosi delle Alpi marittime.
Trias ?	*Trias*: Pareto, *Paleozoico-carb.*: Savi e Meneghini. *Siluriano*: Coquand. *Trias*, *Permiano*, *Carbonifero*: Cocchi. *Lias superiore*: Savi e Meneghini. *Lias inferiore*: Savi e Meneghini. *Neocomiano*: Savi.	Schisti cristallini, micascisti, quarziti e mageniti del M. Pisano; micascisti di Camaiore, Lombricese; Val di Castello; ardesie tegolari, arenarie, cipollini, scisti grafitiferi e bardigli superiori semicristallini, del Forno Volasco, canale della Mulina e Valle di Tonitesecca; calcari terrosi e cipollini di Torano e del Carrarese, calcari cristallini, superiori, cipollini micaciferi, mageniti, quarziti, micascisti, cloroscisti, ardesie, gneisse superiori del Caressio; calcari terrosi e compatti, ecc., del M. della Brugiana, valle del Fragido, canal Magro, valle di Montignoso e di Strettoia, M. Folgorito, Ripa, Serravezza, canale di Piastra (e di Solaio), canale di Vagli, e dell'Acquabianca, nelle Alpi Apuane; calcari e scisti cristallini del Capo Corvo. Calcari cristallini, grezzoni, fossiliferi, ordinarii; con grafite, del Sagro, Pizzo d'Uccello, Pisanino, Tambura, Altissimo, Carchio, M. Costa, Capella, Trambiserra, M. Cocchia della Val d'Armi, val di Castello; cipollini cloritici o terrosi del Cartaro, d'Armi, del Pitone, ecc.
Paleozoico	*Paleozoico-carb.*: Savi e Meneghini. *Laurenziano-Presiluriano*: Cocchi.	Gneiss, scisti cloritici, grauwake, scisti grafitici, ardesiaci, cipollini, del Forno, di Coglieglia, di Antona, del Guadini, ecc., della foce di Oinea, valle di Serra e del Giardino, canale di Bottino e di Castagnola, ecc., calcari dolomitici del Frigido, Altissimo, Levigliani, ecc.

Dello stesso autore dobbiamo ora ricordare un altro opuscolo riferentesi alla *Natura geologica delle colline della Val di Nievole e delle Valli di Lucca e di Bientina* in cui ricordati i dubbi che sempre sono esistiti sulla costituzione geologica di tale località, e data una rapidissima rivista alle circostanze litologiche e paleontologiche della formazione, conclude che le ghiaie dei colli della Valle di Nievole e delle pianure di Lucca e Bientina sono regolarmente stratificate e non sono quindi alluvionali o glaciali; e i materiali che le costituiscono pervengono tutte da piccola distanza e da località riconosciute; che i depositi sono pliocenici, e che resta quindi dimostrato che durante il pliocene, il mare si estese fino a queste località; che dopo il pliocene, avvenne il sollevamento anche alla base del monte Pisano e delle Alpi Apuane, dove prima i geologi ritenevano che i sedimenti avessero subìto uno sprofondamento.

Del signor Carlo De Stefani converrà pure, per quanto non sia un lavoro geologico propriamente detto, bensì un brano della nostra storia geologica, ricordare la breve nota sua nel *Bullettino del Com. Geol.* (1875, N. 5-6) *un brano di storia della geologia toscana, a proposito di una recente pubblicazione del signor Coquand.*

In essa passate in rassegna le diverse opinioni sulla maggiore o minore antichità delle rocce delle Alpi Apuane, fa sperare che nuovi studi paleontologici vengano a portare maggior luce sulle questioni non sempre stratigraficamente definibili.

S. Miniato al Tedesco. — Anche il seguente lavoro di cui ora diamo il titolo: *I terreni subapennini dei dintorni di S. Miniato al Tedesco*, e più avanti, un breve sunto è dovuto all'infaticabile e dotto geologo Carlo De Stefani.

I dintorni della ricordata città (prov. di Firenze) come le colline più basse del rimanente della Toscana, sono costituiti da sabbie o da argille che alternano fra loro in strati più o meno potenti che si compenetrano a vicenda, tanto che spesso l'estremità di uno stesso banco è sabbioso, mentre l'altra è argillosa. Per ciò non è possibile trarre un criterio per la loro rispettiva età, nè che le sabbie siano littorali, e le argille un deposito pelagico e nemmeno per indurre su un piccolo abbassamento o sollevamento; ma per spiegare la varietà rocciosa ricordata conviene ricorrere alla qualità diversa degli elementi trasportati nel mare pliocenico dalle acque terrestri, se-

condo l'alternare delle piene o delle magre, o provenienti dai terreni eocenici che circondavano il mare pliocenico.

I principali minerali contenuti nelle sabbie e argille di S. Miniato, sono carbonato di soda e selenite, il primo inefflorescenze o incrostazioni visibili in date circostanze; il secondo cristallizzato, prodotto, pare, per reazioni chimiche in presenza di decomposizioni organiche. Trovasi pure uno straterello di lignite, molto impura, e poco suscettibile di lavorazione industriale.

Fanno poi parte di questa formazione degli strati di ciottoli interessanti a studiarsi, perchè dimostrativi delle rocce da cui i depositi sono provenienti, e ricordano infatti rocce delle Alpi Apuane, del monte Pisano, di Jano, della Montagnola Senese e anche dall'Apennino. Sono importanti poi i resti fossili, mammiferi, pesci, crostacei, molluschi, briozoi, echinodermi, coralli, foraminifere. Fra i resti di mammiferi ricordiamo un dente di *Rinoceros*, e vertebre di balenottera o balena. Di pesci alcune vertebre; poi dente di squalo; dei crostacei per lo più sono rimaste le *chele* e anche raramente alcuni corpi interi nelle argille; i briozoi trovansi a Calenzano, a Poggio, a Isola e altrove; degli echini sono più frequenti le placche che non il guscio intero; dei coralli è frequente la *Cladocora caespitosa*. Le foraminifere non sono abbondanti, e di solito si trovano a Calenzano e in val d'Eusino. Più frequenti di tutti sono i resti di molluschi, attorno a cui lavorarono già parecchi geologi.

Sono poi interessanti le operazioni fatte dall'autore sul sollevamento della formazione in discorso, pel quale riporta i buoni studi del Savi, del Cocchi, dello Scarabelli.

Livorno. — Il prof. Capellini, cui dobbiamo i più recenti studi sulle formazioni mioceniche dei monti della Castellina e consimili, ha pubblicato pure in quest' anno il risultato di una escursione destinata a continuare le sue ricerche in proposito.

Il *calcare di Leitha* trovasi pure nei monti livornesi nelle stesse condizioni di quelle della Castellina, cioè, riposante direttamente sull'alberese e sulle ofioliti. A Paltratico trovansi: legni silicizzati che ricordano quelli miocenici del Cairo: pure a Baltratico furono raccolti delle *Porites* e altri coralli eccezionali per sviluppo e conservazione, nonchè molti molluschi che hanno permesso di conguagliare al calcare di Leitha, anche le *panchine* di San Quirico, San Dalmazio e altro. Le piante fossili quivi rac-

colte hanno dimostrato che la flora del Gabbro è assai intimamente collegata con quella del tripoli di Bilin. I gessi trovansi pure sul versante orientale dei monti livornesi, accompagnati da marne con *Lebias crassicaudus* e larve di *Libellula*.

Dopo alcune brevi osservazioni sulle diverse manifestazioni geologiche e paleontologiche del Casino e di altre località dei monti livornesi, ritornando sulla questione della pietra lenticolare di Orciano, secondo l'autore, non vi potrebbe essere dubbio riguardo all' età di tal roccia.

Lo stesso professor Capellini a cui si deve il bel lavoro « La formazione gessosa di Castellina marittima » V. ANNUARIO, anno XI, pag. 219, seguitando gli studi sui terreni terziari nella catena dei monti livornesi e nella valle della Fine, potè trovarvi la continuazione delle medesime formazioni che già aveva scoperto e studiato a Farsica nella valle del Marmolaio, ecc., per cui crede di poter stabilire la seguente serie di terreni che si propone di illustrare quanto prima con un lavoro speciale:

I. Argille turchine plioceniche di tutta la valle della Fine.

II. Sabbie gialle marnose compatte, analoghe a quelle di Riosso, Mongardino, Siena, ma poco potenti. Valle della Fine presso Pane e Vino.

III. Strati a *Congeria*, a Lodolaia e Pane e Vino: con fauna identica a quella di Farsica, quindi analoga all'altra del calcare di Odessa.

IV. Marne argillose con larve di *Libellula*, filliti, *Lebias crassicaudus* presso Pane e Vino; serie analoga a quella di Cenetello, quindi corrispondente alla formazione di Sinigallia, ossia all'Oeninghiano superiore.

V. Scisti a diatomee con filliti, pesci, ecc. del Gabbro, formazione identica a quella di Mondaino, ossia all' Oeninghiano inferiore.

VI. Scisti a diatomee con selce menilite del Gabbro.

VII. Marne indurate con noccioli di piromaca del Gabbro.

VIII. Marne ad *Ervilia* del Gabbro, un' impronta di bivalvi anche di altri generi, corrispondenti alle marne ad *Ervilia podolica* alla base del Sarmatiano nel bacino di Vienna.

IX. Molassa di Paltratico; calcare di Castelnuovo, Rossignano, ecc., corrispondente del calcare di Leitha nel bacino di Vienna.

Massa marittima. — Il signor B. Lotti è stato il primo, io credo, a ritrovare il terreno nummulitico nei gruppi montuosi di Prata e Gerfalco (Massa marittima), come egli stesso riferisce in una lettera diretta al segretario del Comitato Geologico in data 2 giugno 1875. Dalle fatte osservazioni a Campiglia, egli potè dedurre la conseguenza che gli strati nummulitici trovansi al disotto di una serie potente di strati d'arenaria e sovrapposti ad una massa di scisti argillosi racchiudenti rari banchi di un calcare grigio-azzurro. Gli strati nummulitici constano di un conglomerato a piccoli elementi per la maggior parte calcarei, e tanto strettamente fra loro concentrati da rassomigliare talvolta ad un calcare omogeneo lamelliforme.

Con tali osservazioni, egli potè, ricercando, trovare gli stessi strati nummulitici sui monti di Prata, nelle vicinanze del paese stesso rappresentati da un banco di 40 cent. fra i banchi d'alberese, con direzione E. O. inclinaz. di 30° N. Gli scisti sottoposti sono molto simili alle ftaniti variegate e contorte. Le relazioni stratigrafiche sono le medesime che nelle altre località del Campigliese e delle altre località italiane.

Ricercando allo stesso modo potè trovare nel viottolo da Gerfalco a Monterotondo, al piede S. O. della Cornata, una serie assai sviluppata della solita roccia nummulitica non minore di certo di 10 metri; alternato vi si trova l'alberese e scisti argillosi con bellissime impronte di fucoidi.

Il nummulitico possiede diversa struttura secondo i piani, superiormente è conglomerato ad elementi grossi, per cui si può riconoscere il calcare bianco della Cornata, il calcare rosso e scisti a varie tinte; oltre le nummuliti, la cui grossezza non passa i 5 millim., vi si possono vedere anche articoli di crinoidi.

Più in basso gli elementi del conglomerato diventano più minuti, fino ad avere aspetto di arenaria calcarea molto simile alla pietraforte. Una particolarità del deposito di Gerfalco è la presenza di arnioni allungati o straterelli di selce piromaca, paralleli al piano di stratificazione.

L'autore spera che in altre località finitime, in cui fu già determinata un'eguale successione stratigrafica, si troveranno altri banchi nummulitici, i quali se finora non furono più presto riconosciuti, dipende assai probabilmente dalla estrema tenuità di tale deposito che vuol essere ricercato appositamente per essere scoperto.

9. SARDEGNA. — Il signor Q. Sella presentava all'Accademia dei Lincei di Roma, nella seduta 14 febbraio 1875 una notevole memoria dell' ing. E. Marchese, sulla scoperta di minerali d' argento in Sardegna. A tutti è noto come alcuni giacimenti piombiferi di Sardegna siano anche e talvolta notevolmente, ricchi in argento, ma un vero e proprio giacimento di minerali d' argento non fu trovato che nel mese di gennaio del 1875 in un filone regolare nel distretto di Iglesias presso Flumini maggiore (senza calcolare quella già scoperta prima nel Sarrabus, zona orientale dell' isola in cui il giacimento è più o meno ricco di minerali veri e proprj d'argento).

La memoria è interessante per le notizie stratigrafiche e minerarie che rischiarano un poco la questione anche dal punto di vista economico.

10. *Italia meridionale.* — Nella seduta del 5 gennaio 1875 della I. R. Accademia delle Scienze di Vienna, venivano presentati dal signor Doelter alcuni *Cenni sulla costituzione geologica delle isole Ponza.* Il piccolo gruppo delle isole così nominate sta all'estremità occidentale del distretto vulcanico italiano; e tanto geograficamente che geologicamente esso va diviso in gruppo occidentale, cioè le Ponza propriamente dette, cioè, Ponza, Palmarola e Zannone; ed in orientale costituito dalle isole Ventotene e S. Stefano.

Le prime appartengono ad un sistema diverso di quello delle altre, tanto per l'epoca di loro formazione, quanto per prodotti vulcanici e la costituzione geologica che esse presentano; e si trovano rispetto ai vulcani di Napoli nella medesima relazione che le Lipari hanno con i vulcani della Sicilia. I loro prodotti appartengono alla classe delle rocce acide, le quali sono più antiche delle basiche; la costituzione loro è raggiata ed è formata da un sistema di dicchi trachitici che attraversano tufi più antichi.

Le due isole orientali sono al contrario simili a quella di Procida e dei vulcani tufacei dei campi Flegrei.

Il prof. Seguenza di Messina prosegue indefesso nel *Bullettino del Comitato Geologico* del 1875, la pubblicazione dei suoi studi paleontologici e stratigrafici della formazione terziaria dell'Italia meridionale. Nel N. 1-2 è esaminata la fauna della zona inferiore del plioceno recente;

nel N. 3-4 la fauna della zona superiore del plioceno antico; nel N. 4-5 dà l'elenco dei Cirripedi e dei molluschi della zona ora accennata, e la seguita nel N. 8-9 e probabilmente continuerà nei numeri successivi.

11. *Sicilia.* — Al signor Th. Fuchs dobbiamo pure lo studio delle *Formazioni plioceniche di Siracusa e Lentini*, che egli intraprese per incarico dell'Accademia delle Scienze di Vienna. Da esso togliamo che le formazioni plioceniche di Lentini corrispondono esattamente con quella del pliocene di Taranto. Esse sono dall'alto al basso:

1. Arenarie azzurre a Briozoi con Nullipore, Conglomerati, ostriche, ecc.
2. Marne azzurre plastiche con *Buccinum*, ecc.
3. Sabbie chiare, morbide a Briozoi con coralli, Brachiopodi, ecc.

II.

Sguardo generale al progresso della geologia all'estero.

EUROPA.

1. SPAGNA. — Di questa parte del mondo abbiamo pochissimi lavori. I principali sono quelli del signor J. Mac-Pherson di Siviglia, cioè: *Memoria sobre la estructura de la Serrania de Ronda* e il *geological Sketch of the province of Cadiz.* Fra i fatti di maggior importanza ricordiamo quello citato del metamorfismo di rocce oliviniche in rocce serpentinose.

A queste aggiungeremo che al signor D. Alfonso De Arcitio y Larrinaga debbesi una monografia delle piante fossili spagnuole — pubblicata nel tomo III, fasc. 2.°, del 1874 degli Annali della Società Spagnuola di Storia Natur.

2. FRANCIA. — Sotto il nome di *Carte agricole de la France,* il signor Delesse pubblicò a Parigi una mappa alla scala di 1/500000, nelle quali le proprietà agricole dei terreni francesi si vedono confrontate colla natura geologica e mineralogica del suolo.

La zona a *Belemnites plenus* ha dato motivo al signor C. Barrois per fare uno studio sul Cenomaniano e il Turo-

miano del bacino di Parigi; dal quale studio veniamo a sapere come nel cenomaniano debbano essere ascritte le argille con *Amm. inflatus*, la marna glauconitica con *Pecten asper;* le zone del *Holaster subglobosus*, della *Plocoscyphia meandrina;* dell' *Amm. varians*, dell' *Amm. Rotomagensis* e finalmente quella del *Belemnites plenus;* mentre nel turoniano stanno gli strati ad *Inoceramus labiatus*, la creta con *Terebratula gracilis*, e quello con *Microstes breviporus*.

Una breve comunicazione sulla geologia delle Ardenne del signor Renard, che trovasi nel primo fascicolo del *N. Jahrb.* del 1875.

All' Accademia delle Scienze in Francia fu presentata dal signor P. Gervais la carta geologica del circondario di Uzès (Gard) del defunto ing. E. Dumas di Sommières. Questo lavoro quantunque compito da parecchi anni, non era ancora pubblicato e lo fu solo per cura del signor Lombard-Dumas, genero del suddetto geologo.

Essendo troppo facile leggerli nelle memorie originali ci contentiamo pure di dare qui i nomi delle seguenti pubblicazioni francesi:

Delage: Sulla formazione silurica e devonica nel Nord del dipartimento di Ile-et-Vilaine.

L. Collot: la formazione giurese nell' Ovest del dipartimento dell' Hérault.

Rey-Lescure: Sulla fosforite di Tarn-et-Garonne e sull'idrologia dei dintorni di Montauban.

Trutat: I ghiacciai dei Pirenei.

De Mercey: Il cretaceo presso Amiens.

Leymerie: la formazione devonica dei Pirenei.

Ebray: la denudazione del M. Lozère e uno studio sulla granulite e *minette*: nuova classazione delle roccie eruttive.

Barrois: L'Aacheniano e il limite fra il Giura e il Cretaceo nel dipartimento dell'Aisne.

Hébert: Materiali per servire alla descrizione del terreno cretaceo superiore in Francia: descrizione del bacino di Ussaux con appendice paleontologica: — Così pure: Paragone della creta delle coste di Francia con quelle inglesi.

Delesse: Osservazioni sul granito e le rocce metamorfiche.

A. de Lapparent: Sull'oolite inferiore nel dipartimento delle Ardenne.

Tombeck: le fonti naturali nel gruppo di Portland nel dipartimento dell' Alta Marna. — Dello stesso autore: sul Gault (cretaceo) presso Montiérender (Alta Marna).

Douvillé et Fourdy: Sulla parte media del giurese di Berry.

Lory: Sugli strati gessosi nella formazione giurese di Gap.

Ed altri molti sparsi nelle diverse pubblicazioni scientifiche di cui è ricca la Francia; cioè l'*Institut, Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences; Bullettin de la Société Géologique de France*, ecc.

3. BELGIO. — In occasione della riunione straordinaria della società geologica di Francia a Mons (Belgio, 30 agosto 1874), i signori Cornet et Briart hanno letto un saggio sulla geologia dei dintorni di Mons, descrivendo brevemente le formazioni moderne, quaternarie, terziarie e cretacee; di queste ultime trattando con maggior diffusione che per le altre, essendo le cretacee sviluppatissime in quelle località.

In quell'occasione fu pure letta la relazione dell'escursione al monte Panisel, dal signor Houzeau de Lehaie; quindi le *osservazioni sulla Nummulites planata del terreno Paniseliano* del signor E. Van den Broeck; la *Relazione dell'escursione nei dintorni di Ciply*, del signor Cornet.

Venne pure letto un sunto della memoria del signor Malaise intitolato: *Description du terrain silurien du centre de la Belgique*, nonchè una nota *Sur l'âge de quelques couches du terrain ardennais des environs de Spagne*, e in seguito la *Relazione dell'escursione ad Harmiguiers, Spiennes et Mesvin* del signor Cornet; quella del signor Briart, cioè: *Sull'escursione a Maisières;* quella di Cornet e Briart *Sul calcare grossolano di Mons.*

Fra le memorie presentate tiene un buon posto quella del signor Gosselet: *Sur l'étage éocène inférieur dans le Nord de la France et en Belgique* che è davvero una vera e propria monografia, con conclusioni alquanto diverse da quanto aveva fatto finora ritenere lo studio di tali formazioni. Ricordiamo infine la relazione di M. Briart sull'escursione a Préton, Carnières, Morlannwelz e Haine Saint-Pierre.

Nel *Geol. Mag.* gennaio 1875, trovasi una breve nota del prof. G. Dewalque *Sur la corrélation des formations cambriennes de la Belgique et du Pays du Galles.*

4. SVIZZERA. — Alla geologia della Svizzera porta la sua opera indefessa il prof. B. Studer. Anche ultimamente nello *Zeitsch. d. d. geol. Gesell,* XXVII, 2), abbiamo avuto da lui la descrizione del porfido del lago Lugano con analisi delle rocce che fanno riscontro alle analisi delle rocce consimili italiane studiate dal nostro Negri e dal compianto Spreafico.

La *Revue géologique Suisse pour l'année 1874* di Ernest Favre dà uno sguardo ai lavori concernenti la geologia alpina di eccellenti scienziati come Bachmann, Baltzer, Bayan, Bonney, v. Bonstetten, R. Cartier, de Chancourtois, della Commissione geologica e del Consiglio Federale, di Colladon, Dausse, Desor, Dumortier, Ebray, Escher v. d. Linth, Falsan, Foul, Fraas, Th. Fuchs, Gastaldi, Giltiéron, Gosse, Gosset, Greppin, Gressly, Gümbel, Fr. v. Hauer, Hébert, Heim, Huguerrin, Sterry Hunt, Jervis, Karsten, Kenngott, Lenz, Lory, Mabille, Magnan, Martin, K. Mayer, Moesch, v. Mojsisovics, Müller, Nathorst, Parran, Perrin, Ed. Pictet, Probst, Quiquerey, Ramsay, Renevier, Rothenbach, Rütimeyer, Sandberger, Schalch, Schaller, Schimper, Schnetzler, Stache, Stark, Stoppani, B. Studer, Theobald, Tournouër, de Tribolet, Tyndall, Uhlmann, Wanner, C. Ward, Wills, Wolf e Zittel.

5. AUSTRIA. — *Tirolo.* — Alle comunicazioni che il dottor Doelter ha già fatte sulle rocce eruttive o in generale cristalline del Tirolo, e più specialmente delle località notissime di Predazzo, Fasso, Monzoni, ecc., aggiungiamo ora quelle nuovamente pubblicate nel *N. Jahrb.*, fascicolo primo, 1875.

Carta geologica dell'Austria-Ungheria al 1/2.016.000 per Franz. von Hauer. — Questa carta è come un' aggiunta all'opera dell'autore: *Die Geologie und ihre Anwendung auf die Kenntniss der Bodenbeschaffenheit der Œst. — Ungar. Monarchie.* Naturalmente nella piccola scala della pubblicazione non possono essere segnate tutti i membri delle formazioni; ma questo è lasciato alla grande *Ubersichtskarte* che forma il maggior merito di quest' illustre direttore dell'Istituto geologico di Vienna.

Il professore Adolfo Pichler nelle sue *Beiträge zur Geognosie Tirols* pubblicate nel *N. Jahrb. f. Min.* pel 1875, p. 926, dà un'eccellente descrizione delle roccie tirolesi. — Vengono prima descritte le roccie eruttive che chiama le *porfiriti*, per cui conia tre nuovi nomi: *Töllite* per la roccia di Töll; *Vintlite* per quella di Vintl ed *Ehrwaldite* per quella di Ehrwald. Descrive in seguito le roccie della massa gneissica di Brixen; della massa porfiritica di Botzen; gli scisti porfiritici; le varietà di scisti micacei, la dolomite del Cislon, gli strati a *Cardita*, la formazione del Sonnenwendjoch, dopo di che fa seguire alcune notizie mineralogiche sulla Laumontite dello Zillerthal, nonchè sulla Muscovite e sulla calcite.

Boemia. — Sulla geologia del regno di Boemia ricordiamo quest'anno i lavori dei sig. Joseph Vala e R. Helmhacker, pubblicati nell' Archivio degli studiosi della natura di Boemia, in cui vengono studiati con grande accuratezza le formazioni della Boemia contenenti minerali di ferro.

Le formazioni più ricche di tali minerali sono le siluriane, le quali essendo state studiate, si può dire, completamente, dal lato paleontologico di J. Barrande, vengono così ad essere conosciute anche dal lato petrografico e industriale.

6. GERMANIA. — *Selva nera.* — I dintorni di Oppenau, nella Selva nera, furono descritti davanti alla Società del Basso Reno dal signor H. Eck, che presentava pure una carta geologica della località.

L'Alsazia-Lorena comincia a diventare il campo delle ricerche geologiche degli scienziati tedeschi, e dobbiamo già infatti segnalare uno studio geologico-petrografico delle formazioni granitiche di quelle località, eseguito dal prof. H. Rosenbusch, e accennato in una lettera al direttore del *N. Jahrb. f. Min.* nel fascicolo 8 del 1875.

Al prof. dott. C. W. C. Fuchs, lo stesso che pubblicò qualche anno fa nelle *Memorie* del R. Comitato geologico d'Italia, la descrizione geologica dell'isola d'Ischia, dobbiamo ora simile studio dei dintorni di Meran, nelle Alpi Austriache. La memoria è pubblicata nel *N. Jahrb. f. Mineralogie*, fascicolo 8.°, 1875. Il metodo da lui tenuto fu il seguente: dato uno sguardo all'orografia delle località,

furono successivamente descritte le formazioni e le loro rocce, cioè, gneiss e affini; il porfido quarzifero, il lias, il trias inferiore, il terreno diluviale, l'alluvione.

Buona contribuzione alla geologia tedesca è quella del signor dottor R. Pech: *Su alcune nuove località mineralogiche e geologiche nell'Oberlarsitz prussiano.*

Hartz superiore. — Porta buoni dati alla geologia tedesca la nuova pubblicazione ora annunciata (e di cui si avrà una continuazione) del signor A. V. Grodleeh: *Illustrazioni alle sezioni geognostiche nell' Harz superiore*, pubblicate nello *Zeitschrift f. Berg. Hütten-und Salinen Wesen* XXI. Le conclusioni a cui l' autore giunge al fine della sua rassegna, per quanto concordanti in genere su quanto già si conosceva riguardo a tali formazioni, pure sono sempre interessanti per alcune speciali particolarità, importanti per la ragione studiata.

Sassonia. — Il benemerito scienziato, direttore dell'Istituto geologico di Sassonia, il sig. Herm. Credner ha arricchito la letteratura geologica della Sassonia con una nuova sua nota *sulle vene granitiche delle formazioni a granuliti della Sassonia,* nella quale vengono numerate le centinaia di vene granitiche della formazione, descritti i loro numerosi minerali, le pseudomorfosi loro; le diverse associazioni minerali e le ipotesi scientifiche riguardo alla loro origine.

Metzdorff (Sassonia). — Il signor E. Kalkowsky pubblica nel *N. Jahrb. f. Min.* 1875, 488, un nuovo lavoro sulle proprietà microscopiche dei trappi micacei di Metzdorff. In esso vengono dapprima studiati gli elementi della roccia, cioè: quarzo, Muscovite, Biotite; mica verdastra, polvere klastica e silicato d'allumina idrato, granato, minerale giallo, minerali di ferro; poi la struttura e la varietà (granulare, scistosa, macchiata), e finalmente le inclusioni.

Germania Renana. — Al signor E. Zickendrath dobbiamo una dissertazione o monografia della Kersantite di Langenschwalbach. La monografia consta di tre parti essenziali: 1.° ricerche petrografiche; 2.° ricerche microscopiche; 3.° ricerche chimiche. L'interesse portato a tale

roccia da molti scienziati (Delesse, Sandberger, ecc.), rendono molto importante questa memoria.

Il prof. Möhl continua nel *N. Jahr. f. Min.* la pubblicazione dei suoi studi micromineralogici cominciata nel 1873 nel fascicolo 4.°. Nel fascicolo 7.° il risultato de'suoi studi microscopici sulle seguenti rocce: 1.° Andesite ad hornblenda di Jakuben presso Tetschen; 2.° della Tetschenite di diverse località; 3.° della Olivinite di Ellgoth; 4.° Della amfibolite (hornblendefels) e diorite di Karnberg (Sassonia) e di Wolfack (Adenwald); 5.° Diabase di Bilstein presso Brilon e suoi prodotti di trasformazione. A questi studi aggiungansi quelli sui porfidi augitici e ad Uralite, nonchè quelli di cui dà cenno in una lettera al prof. Leonhard su materiali raccolti nei dintorni di Ilfeld ed Ilmenau in circa 100 punti diversi.

7. INGHILTERRA. — Nel *Quart. Journ.* del 1875, vol XXXI, troviamo e ricordiamo ai lettori la nota del Rev. J. E. Cross, *La geologia del Lincolnshire nord-occidentale*, nella quale vengono studiate le formazioni scistose della regione che diedero origine alla scoperta di nuovi fossili.

Nello stesso volume del medesimo periodico troviamo poi uno studio dal signor H. Hicks, sulla statigrafia delle rocce antiche in vicinanza di S. David, nel Pembrocheshire; con riferenze al gruppo di Landeilo e Arening; quindi un altro del signor rev. J. F. Blak sopra le argille Kimmeridgiane di Inghilterra, nelle quali l' autore ritrovava nuove specie di Pelecipodi e Gasteropodi.

Alla geologia generale d' Inghilterra appartiene la lettura fatta alla Società di storia naturale di Watford, il dì 11 marzo 1875 dal signor J. Logan Lobley sulle *Rocce cretacee d'Inghilterra*, lettura che deve considerarsi come una introduzione alla geologia dell'Hertfordshire.

Come opera d' interesse generale ricordiamo ai nostri lettori una recente pubblicazione dell'Istituto geologico di Inghilterra, cioè: la geologia del campo carbonifero di Burnley. Essa comprende la descrizione della regione attorno a Clitheroe, Blackburn, Preston, Chorley, Haslingden, Tolmorden, per cura del prof. Hull e dei signori Dakyns, Tiddeman, Ward, Gunn e De Rance.

Assai interessanti per la geologia dell' Inghilterra è la nota del signor Ralph Tate, letto alla Società geologica di Londra nella seduta del 26 maggio 1875. Essa si rife-

risce in particolar modo alla formazione liassica dei dintorni di Radstock, Somersetshire.

La nota (*Geol. Mag.* 1875, aprile) del signor W. A. E. Ussher, *Sulla suddivisione delle rocce triassiche fra le coste del Sommerset occidentale e le coste meridionali del Devonshire.*

Isle of Man (Gran Brettagna). — Nel *Geol. Mag.* di febbraio 1875 si è pubblicata dal signor J. A. Birds una nota sulle formazioni posplioceniche di quell' isola, la quale, in mezzo alla generale conoscenza geologica del suolo britannico, rimane ancora quasi come un punto inesplorato. Così pure la *Geologia della parrocchia di Halifax* per J. Spencer, nat. 25 marzo 1875.

Alcune osservazioni sul giacimento detritico di stagno del Cornwall pubblicate nel *Journal. of R. Inst. Cornwall* dal signor W. J. Henwood sono pure degni di molto interesse come quelle che riguardano un deposito lavorato per secoli per l'estrazione dello stagno e che ora è quasi esausto.

Al signor I. G. Greensell dobbiamo alcuni lavori di geologia e paleontologia inglese, dei quali citiamo quelli pubblicati nelle *Trans. Clifton Coll. Scient. Society,* aventi per oggetto principalmente le miniere ferrifere del R. York Crescent; gli scisti del Calcare inferiore (carbonifero); i minerali di Clifton e vicinanze, ecc.

Irlanda. — (*Am. Journ.* febbraio 1875). Il prof. Edward Hull seguitando a studiare le rocce ignee della Irlanda, dà anche in quest'anno la descrizione dei *Fenomeni Vulcanici della contea di Antrim e distretti annessi* (N. E. dell'Irlanda). Essi sono molto interessanti, inquantochè nelle rocce descritte sono pure quelle famose della *Strada dei Giganti.*

Col titolo *Istoria vulcanica dell'Irlanda* il prof. E. J. Hull ci dà la descrizione geologica di una parte dell' isola. Da essa possiamo riconoscere come sianvi delle rocce vulcaniche nel Silurico inferiore, nel Silurico superiore, nel Devoniano, nel Carbonifero inferiore e finalmente nel Miocenico che forma la maggior parte del terreno vulcanico di tutta la regione.

8. RUSSIA. — *Kamüschin.* — Dal sig. H. Trautschold, geologo ben noto ai nostri lettori, ricordiamo quest'anno la sua piccola memoria, *Alcunchè sull'arenaria terziaria di*

Kamüschin, pubblicata nel N. 3 (Ann. 1864) del *Bull. de la Soc. impér. des natur. de Moscou.*

Dello stesso autore poi abbiamo come opera di maggior lena la nota *Die Scheidelinie zwischen Jura und Kreide in Russland*, pubblicata nel medesimo fascicolo che la precedente memoria.

Alla cognizione del suolo russo ha portato il suo contributo il dott. L. G. de Koninck, professore all'Università di Liège colla sua *Notice sur le calcaire de Malkova* (governo di Toula) *et sur la signification des fossiles qu' il renferme.*

Insieme collo schizzo sulla geologia d'Italia da noi riportato nelle pagine precedenti, il signor R. Ludwig ha pure pubblicato uno schizzo di viaggio sulla Russia in diversi numeri del Bullettino delle Società di Mosca. I principali capitoli sono i seguenti: Schizzi geologici dei dintorni di Syzran sul Volga; id., id., dei dintorni dei fiumi Ssuna e Semtsche.

Siberia. — Sulle formazioni diluviali della Siberia possediamo quest' anno delle notizie speciali, pubblicate dal signor Ed. von Martens, principalmente sulle conchiglie fossili d'acqua dolce. Vengono in essa dati i nomi delle conchiglie provenienti dagli strati diluviali sulle sponde dell'Irtysch presso Busk (Siberia).

9. *Zona Artica.* — Dopo i primi due volumi della *Flora artica* del prof. Heer, è venuto recentemente pubblicato il 3.° (presso Wurtzer e C., Zurich) coi materiali raccolti nella spedizione polare Svedese sotto la direzione del professore Nordenskiold. Il volume completa l' opera ammirabile sia per la superiorità dell'esecuzione, sia per i fatti interessanti che espone rispetto alla flora paleontologica delle regioni artiche e polari. Contiene dapprima una memoria sulla flora carbonifera della zona artica (undici pagine e sei tavole); un' altra sulla flora cretacea della medesima zona (cento e quaranta pagine con 38 tavole), un appendice sulla flora miocenica della Groenlandia (tre pagine e 5 tavole), e finalmente una rivista generale della flora miocenica della zona artica (ventiquattro pagine). Sopratutto è importante la *Memoria* sulla flora cretacea.

10. FINLANDIA. — Sotto il titolo di *Rassegne dei rapporti geologici della Sud-Finlandia*, il signor F. J. Wiik pubblicò nella *Verhandlungen* della Società geologica di Stoccolma il risultato dei suoi studi geologici su quella regione. Le rocce da lui descritte formano tre gruppi; eruttiva, metamorfiche, posterziarie.

Nelle eruttive comprende il granito gneiss, il porfido granitico, il granitico sienitico, la diorite, il gabbro e iperite (diabase ad olivina), la pegmatite, alcune rocce granatiche e augitiche; nelle metamorfiche include: la formazione laurenziana, la formazione scistose Huroniana; nelle posterziarie quelle costituite per la massima parte dei terreni glaciali.

Di quella lontana regione anche quest'anno possediamo qualche scritto che aumenta le nostre cognizioni. E tale scritto dobbiamo all'infaticabile H. Trautschold che sotto forma di lettera al vice presidente della Società dei naturalisti di Mosca, pubblica le sue note di viaggio dell'estate 1874, in cui oltre alle notizie su parti di quella regione ricorda ancora altre parti più meridionali che egli visitò nel suo ritorno.

11. NORVEGIA. — *Panorama del Grath fra Suphellanipa e Skeisnipa in Fjärlan presso Sognefjord in Norvegia*, è pubblicato del prof. A. Heim. In esso vengono fatti conoscere i punti principali a cominciare del grande ghiacciaio di Suphelle e passando per Myrenipa, Svardalsbräen, Rossenipa, Stenfjeld, Troddalseggen, Skeisnipa, fino al ghiacciaio di Böjum e Almenipa.

Nell'ANNUARIO dell'Università di Lund (Norvegia) troviamo poi un lavoro del prof. B. Lundgren: *Sull'eta delle arenarie di Ramsäsa e di Oefveasklaster in Schonen*, la cui conclusione si è che i dati paleontologici del suolo ne confermano la sua inclusione nel gruppo di Ludlow conformemente alle viste di Angelin e di Murchison.

I noti porfidi grigi di Tyveholmen presso Cristiania furono studiati microscopicamente dall'egregio A. E. Törnebohm che studiava pure contemporaneamente alcune forme amorfe di trappo.

Fra la scarsità di notizie geologiche che arrivano fino a noi riguardante il nord della Norvegia, merita invero grande considerazione la breve nota del prof. Karl Pettersen pubblicata nel *Geol. Mag.* del settembre 1875, sulla geologia di quella regione.

Data la bibliografia concernente tale soggetto e di cui siamo in gran parte debitori al Pettersen stesso, l'autore offre una rapida sintesi delle formazioni geologiche della regione che egli divide in stratificate e non stratificate. Il quadro di tali formazioni che riportiamo dalla memoria ne dà un'idea.

Rocce stratificate.

I. Rocce primitive (probabilmente laurenziane).
II. Gruppo del micascisto di Tromsö (prob. huroniano).
III. Scisti di Nalsfjord (nuovo Cambriano, prob. taconiano).
IV. Gruppo di Alsen e Kwönengen (gruppo di Raipas), siluriano.
V. Gruppo di Golda (sistema di Gaisa), forse devoniano.
VI. Formazione giurese.
VII. Formazione quaternaria.
 a) Periodo glaciale.
 b) Periodo postglaciale.
  (1) Sezione antica.
  (2) Sezione recente.

Rocce non stratificate

I. Granito gneissoide (laurenziano).
II. Granito interno (posthuroniano).
III. Gabbro, iperstenite (posttaconiano).
IV. Diorite (postsiluriano).
V. Serpentina.
VI. Olivinite.

12. ISLANDA. — Nel fascicolo 5.° del *N. Jahr. f. Min.* del 1875, a pag. 106, troviamo un'interessante lettera del signor G. von Rath al prof. G. Leonhard, nella quale riassume le più recenti notizie sulle manifestazioni vulcaniche che in questi ultimi tempi hanno avuto luogo in Islanda. Le nozioni geognostiche, mineralogiche e chimiche che vi sono sparse a larga mano fanno anche di questo, come di tutti gli altri lavori dell'illustre e indefesso scienziato, una eccellente memoria.

13. *Geologia generale d'Europa.* — D'interesse generale per la geologia europea è lo studio fatto dal signor H. Hicks « Sulle condizioni fisiche in cui le rocce del Cambriano

e del Siluriano inferiore si depositarono sull' area europea » e pubblicato nel *Quart. Journ.* della Società geologica di Londra del 23 giugno 1875. È un lavoro assai interessante per tutti i rapporti, specialmente per la paleontologia di quegli antichi tempi.

ASIA.

14. PERSIA. — Sulla geologia della Persia ricordiamo le brevi notizie date dal dottor Azzuni sui campi solfiferi di Kchiuta nel Daghestan. Da quelle brevi notizie è facile notare come il modo di giacimento dello zolfo in quella lontana regione non sia essenzialmente diverso da quello tanto noto di Sicilia. Le medesime marne, i medesimi calcari, i medesimi gessi dimostrano che le condizioni di produzione nelle due località furono evidentemente le stesse. Questi cenni del dottor Azzuni sono un buon complemento alle notizie che già si possedevano nella memoria di H. Abich: *Sur la structure et la géologie du Daghestan.* S. Petersburg, 1862.

15. CAUCASO. — Fra i lavori di cui si è arricchita in quest'anno la geologica letteratura, non possiamo a meno di ricordare con onore le *Geologische Beobachtungen auf Reisen in Kaukasus in Jahre* 1873, pubblicate dal solerte H. Abich nel *Bull. de la Societé impériale des naturalistes de Moscou*, annata 1874 , N. 3. Chi sappia con quanto poco agio possano imprendersi colà le osservazioni naturali di ogni natura, non potrà a meno di essere grato al coraggioso naturalista d' averci fatto conoscere, almeno nelle generalità e nei particolari più interessanti quelle incognite regioni.

16. INDIA. — Sulla geologia generale dell'India è da raccomandarsi il nuovo lavoro del prof. P. M. Duncan: *An abstract of the geology of India* (London 1875) , il quale , quantunque dedicato specialmente allo studio della geologia indiana, pure è di grande interesse per la geologia in genere, essendovi moltissimo campo di paragone colla geologia delle altre parti del mondo, e specialmente dell'Europa.

17. SUMATRA. — Nel *Geol. Mag.*, di ott. 1875, è pubblicata una breve memoria del già citato R. D. M. Verbeck,

soprintendente dell' Istituto geologico di Sumatra sulla geologia della parte centrale di Sumatra. È interessante anche in questa memoria la lista delle opere principali che hanno trattato della storia naturale e in modo particolare della geologia di questa regione.

18. BORNEO. — L'isola di Borneo è stata quest'anno soggetta di un opuscolo dei signori R. M. D. Verbeck ed O. Böttger che tratta particolarmente della formazione eocenica di quell'isola e dei petrefatti che le sono proprii.

19. ASIA CENTRALE. — In una lettera diretta al prof. Geinitz e pubblicata nel *N. Jahr. f. Min.* 1875, 858, il signor Barbot de Marny riassume un suo viaggio geologico-geognostico nell'Asia centrale. In essa troviamo dei ragguagli importantissimi sulla penisola di Mongychlack, del grande altipiano di Ouste-Ourte, e sulle nuove possessioni russe che si trovano sul fiume Amou-Darya.

AMERICA SETTENTRIONALE.

20. CANADA. — Dal sig. G. M. Dawson quest'anno dobbiamo ricordare al pubblico il suo *Report on the Geology and Resources of the Region on the Vicinity of the fortyninth Parallel, from the Lake of the Woods to the Rochy Mountains*, che cominciando da uno schizzo fisico-geografico e geologico, e non tralasciando le condizioni agricole, porta poi uno studio paleontologico sulle piante terziarie; sui vertebrati fossili e sui molluschi di terra d' acqua dolce.

Nessuna relazione geologica annua pubblicata in America supera in valore quelle del *Geological Survey* del Canadà, di cui è direttore quel chiaro uomo Alfredo R. C. Selwyn. Siamo ora in possesso della relazione del progresso per gli anni 1873-74. Essa contiene oltre una introduzione di Selwyn, le osservazioni fatte nel Nord-Ovest dal Fort Garry fino a Rocky Mountain House del medesimo; la relazione sulla regione fra Red River e il South Saskatchewan, con note sulla geologia di regione fra il Lago Superiore e il Red River del sig. R. Bell; relazione sulle esplorazioni geologiche nella Colombia inglese del signor James Richardson; relazione sulle esplorazioni e studi nelle contee di Frontenac, Leeds e Lanark, con note sulla grafite e apatite di Templeton e Portland (con-

tea di Ottawa) per H. G. Venner; relazione sugli studi, sui campi carboniferi della contea di Cumberland (N. Scozia) per S. Barlow e W. Mac Quat; sulle esplorazioni e studi nel Capo Brettone (N. Scozia) per C. Robb; sui minerali di ferro del Canada e sul loro sviluppo; per B. F. Harrington; note sui fossili cretacei raccolti a Vancouver e isole adiacenti nella seria carbonifera per J. F. Whiteaves.

Sulle formazioni geologiche dell' America del Nord, e sui resti organici che vi si rinvengono, versa la breve nota del prof. Alleyne Nicholson dell'Università di Sant Andrews. In essa sono specialmente presi ad esame i calcari della formazione Guelph (Guelph Formation) appartenenti al gruppo di Wenlock.

21. STATI UNITI. — Nei numeri 2, 3, 4 (seconda serie) del *Bull. of the U. S. Geol. a. Geog. Survey of the territories*, trovansi fra lavori di altri generi alcuni geologici e paleontologici. Essi sono: sulle miniere e sulla geologia della regione di S. Juan, di J. M. Endlich, sui Physopodi terziari del Colorado di S. H. Scudder.

Poi una mappa geologica delle sorgenti dello Snake River di G. R. Bechler e F. H. Brandley; una carta geologica di parte di Montana e Wyoming per F. V. Hayden e altri.

Nell'eccellente pubblicazione del Walker *Statistical Atlas of the United States* (fascicolo secondo), troviamo una magnifica carta geologica, compilata dai professori C. H. Hitchcok e W. P. Blake. In essa il carbonifero e il permiano sono notati come un solo membro. Quella porzione che sta all'est del 100° meridiano forma una curva doppiamente incurvata come un immane S, che parte da N. York e va fino al Texas; con poche parti fuori della linea, di cui la principale è nel Michigan. La divisione superiore della serie carbonifera, cioè, il *Coal Measures* è dimostrato parte da una *Mappa dei campi carboniferi degli Stati Uniti*, del prof. Hitchcock, che è la migliore di tutta la serie ed è accompagnata da una memoria esplicativa. I gruppi quivi ricordati hanno le seguenti aree:

	Miglia quadrate
Bacino di New England	750
» antracitico di Pensylvania	472
» appalachiano	59,105
» del Michigan	6700
» dell'Illinois	47,188
» del Missouri	84,343
» del Texas	6000
	203,808

Oltre ai predetti depositi veramente del carbonifero, ve ne ha di triassici, la cui somma monta al più a poche centinaia di miglia quadrate.

Della geologia degli Stati Uniti dobbiamo ora ricordare il *Report* pel 1873 che è pieno di fatti interessanti la fisica natura delle Montagne Rocciose, e specialmente del territorio del Colorado. Nel citato *Report* troviamo la geologia generale della contrada descritta dal dottor Hayden geologo di Stato; vengono di poi le monografie speciali del dottor Marvine, del dottor Peale, del signor Endlich, del signor L. Lesquereux che fanno avanzare di molti passi le nostre conoscenze rispetto a quella maravigliosa regione.

Nell'ultimo congresso dell'Unione fu approvata la somma necessaria per l'Istituto geologico e geografico degli Stati Uniti, sotto la direzione di F. V. Hayden. Essa consiste in 75,000 dollari pei lavori in campagna, e in 20,000 dollari per la stampa delle illustrazioni, mappe, ecc. Sei sezioni si dovevano mettere in campagna in varie parti del Colorado, circa il primo di giugno, per le prime e più necessarie operazioni di triangolazioni. Si attendono per la fine della stagione almeno quattro dei sei fogli del Colorado, con parte degli altri due. Saranno pubblicate le mappe geologiche e topografiche in un atlante finale.

La spedizione geografica e geologica all'occidente del 100 meridiano, nel 1872 ha dato quei risultati splendidi che si potevano aspettare da un corpo così ben organizzato come è quello degli ingegneri dell'armata degli Stati Uniti. Essa era intrapresa sotto la direzione del generale A. A. Humphreys, capo degli ingegneri, e ne ha ora

pubblicato la sua relazione il tenente Wheeler comandante della spedizione.

Lasciando la parte dedicata all'astronomia, topografia. meteorologia e alle altre parti di storia naturale, ricorderemo solo la parte geologica, le cui ricerche si estesero su un'area di 50,000 miglia quadrate includente parte dell'Utah occidentale e Nord occidentale, la Nevada orientale, l'Arizona Nord occidentale.

Il geologo di spedizione, ing. G. K. Gilbert, stabilì che attorno al White's Peak, Nevada, alla latitudine 39° 15 N. esistono le morene terminali di 5 o 6 ghiacciai, a circa 8000 piedi di altitudine; al Wheeler 's Peak (Nevada), latitudine 39° N., parecchie morene ed un lago alpino; ad un Old Baldy Peak, presso Beaver, Utah, a 38°, 18 latitudine N, due morene laterali. L'estensione antica del gran Lago Salato, quando stava a 900 piedi sul livello attuale, come è provato dalle sue linee di spiaggia, è di 18,000 miglia quadrate, ciò che è un po' meno dell'area di lago Huron. Nella regione dell'altipiano del Colorado Superiore, il sistema di rocce, distribuite dal terziario al devonico, è comparativamente non disturbato, e la denudazione ha lasciato i letti più duri che aggettano ad ogni passo.

Cose anche più importanti ci sono promesse nei volumi futuri di questa relazione.

Visconsin. — I nostri lettori conosceranno certamente la recente istituzione del *Geological Survey*, dello Stato del Wisconsin organizzato nel 1873, e avente alla testa il dottor I. A. Lapham, e come geologi assistenti il prof. R. D. Irving, prof. T. C. Chamberlin e il signor Moses Strong, e come chimico il prof. W. W. Daniels. I frutti di tale istituzione non si fecero molto aspettare.

Dopo due stagioni di lavori in campagna e in ufficio, hanno in pronto tante relazioni da riempire un grande volume in quarto, accompagnato da centinaia di illustrazioni e da più di cento mappe particolareggiate. Queste mappe comprendono tutto quello che si può desiderare da esse, essendo stato pensiero dell'istituto di eseguire ogni lavoro nella sua più possibile permanente forma. Esse sono complete per le porzioni di Stato esaminate e comprendono le mappe geologiche, topografiche, agricole, e altre, accompagnate da grandi sezioni naturali alla scala di due pollici per un miglio. Come particolare è da no-

tarsi che tutta la regione piombifera è stata rilevata a curve orizzontali distanti verticalmente 40 piedi l'una dall'altra, secondo le raccomandazioni di Witney nella sua relazione su questa regione. Inoltre accurate determinazioni di *dips* furono fatte ogni tanto, per cui l'esatta posizione del terreno minerario (confinato in certi strati) è reso noto per ogni località.

In tal modo furono studiati il Wisconsin orientale, il Wisconsin occidentale e il Wisconsin centrale, e daremo un cenno più esteso di tale lavoro, quando ne sarà approvata la spesa di pubblicazione. Per ora il lavoro è tutto manoscritto, e soltanto alcune note del prof. Irving sulle rocce Canadiane e primordiali del Wisconsin Sud-centrale furono pubblicate nell'*Am. Journal* del giug. 1875.

New Hampshire. — La prima parte della *Relazione sulla geologia del nuovo Hampshire*, pubblicata dal signor C. H. Hitchcock, geologo dello Stato, e J. H. Huntington, primo assistente, è venuta alla luce in un bel volume di 700 pagine circa con molte illustrazioni. Essa comprende la geografia fisica e contiene i seguenti lavori. Dapprima un cenno storico sulla geologia del N. Hampshire del professore Hitchcock; poi una storia delle esplorazioni nelle montagne Bianche per W. Upham; un capitolo sulla climatologia dello stato di Huttington; un altro sull'uso dell'ago magnetico nelle esplorazioni per E. T. Quimby; un altro sulla topografia dello Stato. di Hitchcock; una memoria sulla distribuzione degli insetti nello Stato per S. H. Scudder; sulla distribuzione delle piante, di W. F. Flint; sulle Diatomee, di A. M. Edwards, e finalmente un capitolo sulla *scenery* dello Stato del signor C. H. Huntington.

Molte ed interessanti questioni sono discusse nelle diverse parti del libro; massime in quella che riguarda più specialmente la geologia.

Ferrovia del Pacifico. — Alla seduta del 15 aprile 1874 dell'Accademia di scienze naturali di Boston, il dottor S. Kneeland lesse una memoria sulla geologia, geografia, ecc., della ferrovia del Pacifico, illustrandola con esemplari di minerali e fossili lungo la via da Cheyenne alla Sierra Nevada.

Michigan. — Da un lavoro del prof. Winchell, intitolato *Michigan* insieme ad altre notizie sulla topografia,

clima, ecc., dello Stato, si possono avere dei dati interessanti per la geologia della regione. È notevole una carta geologica preparata secondo le ultime osservazioni.

New England. — Sulla geografia fisica della nuova Inghilterra (meridionale) durante la fusione del Grande Ghiacciaio, notiamo la memoria del Dana (J. D.), che fu cominciata a pubblicarsi nel fascicolo di settembre 1875 dell'*Am. Journal.*

Georgia. — La *Relazione del progresso dello studio mineralogico, geologico e fisico dello stato di Georgia* del primo settembre al 31 dicembre 1874, presentata dal signor G. Little, geologo di Stato, contiene brevi notizie di alcune delle miniere dello Stato con altre molte notizie economiche.

New Jersey. — La relazione annuale del *Geological Survey* dello Stato di New Jersey, pubblicata per cura del prof. George H. Cook per l'anno 1874, porta nuove informazioni sulla interessante serie delle miniere di ferro (periodo Archeano) di New Jersey, e su quelle di zinco, rame, sulle cave di argille da vasellami, ecc. Riguardo allo zinco è notevole la cifra comparativa della produzione di alcuni Stati. L'autore stabilisce che circa mille tonnellate di zinco metallico sono fornite attualmente dalle miniere di New Jersey; 850 dalle miniere di Pennsylvania, e più di tremila tonnellate dalle miniere dell'occidente. Le argille refrattarie di New Jersey sono scavate nella enorme quantità di 265 mila tonnellate e vendute al prezzo di dollari 3,50 per tonnellata.

Alabama. A somiglianza di quanto fanno i *Surveys* degli altri Stati dell'Unione, anche quello dell'Alabama, diretto dal signor Eugene A. Smith, ha ultimamente pubblicato il suo *Report of Progress for* 1874. In esso dopo la storia del *Survey* stesso dà in breve e sistematica forma i resultati del lavoro geologico compito nel passato 1874. Apprendiamo dunque come i lavori furono confinati per lo più nelle porzioni dello Stato occupato da rocce cristalline, specialmente nelle contee di Chilton, Talladega, Cleburne, Randolph, Clay, Coosa, Tallapoosa, Chambers, Lee ed Elmore. Le rocce, le miniere e i minerali sono

descritti con cura e la relazione conchiude un' analisi di vari minerali di ferro, carboni e calcari.

Appalacchiani. — Manca lo spazio per poter dare un cenno anche succinto della interessante memoria di Frank H. Bradley: *Of the Silurian age of the Southern Appalachians*, nella quale, passate in rivista le opinioni emesse da Emmons, Safford, Kerr, ecc., sull'argomento, riprende lo studio particolareggiato della regione.

Questo studio cominciato a pubblicare nel fascicolo di aprile 1875, dell' *Am. Journ.*, è seguitato nel numero di maggio susseguente.

Massachussets. — Il signor W. W. Dodge ha un opuscolo intitolato: *Note sulla geologia del Massachussets*, nei *Procedings* della Società Bostoniana di St. Nat., 3 febbraio 1875

Virginia. — Dello stato di Virginia dobbiamo ora ricordare il lavoro del benemerito William M. Fontaine, cominciato a pubblicare nell'*Am. Journal* del maggio 1875 e continuato nel numero di giugno dello stesso anno. Esso tratta degli strati primordiali di Virginia, e precisamento riporta le osservazioni geologiche istituite dall'autore nell' immediata vicinanza del Blue Ridge, nelle località dette Harper' s Ferry, Rockfish, Gap, Balcony, Falls e Peaks of Otter. Le osservazioni si estendono fino alle rocce dell'epoca calcifera, e gli strati studiati si mostrano molto evidentemente alla base del Blue Ridge, attraverso lo Stato di Virginia.

Sullo Stato di Virginia è da rammentare al lettore la breve nota del signor W. M. Fontaine su alcuni punti della geologia del *Blue Ridge.*

Alabama, ecc. — Fra le pubblicazioni scientifiche concernenti questo Stato dell'Unione americana, ricordiamo noi il piccolo opuscolo del signor Frederick Prime: *Sui depositi di ematite bruna della Valle Grande* (o valle del Cumberland) pubblicato nell'*Am. Journal* di giugno 1875. Questi giacimenti limonitici inclusi in una formazione calcarea che si estende nel Canada, per Vermont, Massachussets, ecc., fino all'Alabama, hanno, oltre all'importanza geologica, un grande interesse industriale, essendo essi i fornitori del minerale per molti forni fusori situati nelle loro vicinanze.

Ohio. — Nella relazione del *Geological Survey* di Ohio troviamo una parte molto interessante per noi, cioè, la *Geologia superficiale di Ohio (The Surface Geology of Ohio)* del professore I. S. Newberry, nella quale egli presenta particolareggiati i molti fatti che egli ha osservato per rapporto al terreno quaternario dell'Ohio e degli Stati confinanti e le conclusioni a cui dai fatti fu condotto. Un' idea degli avvenimenti principali del periodo quaternario in quella regione può aversi dalla seguente successione e variazione di climi che brevemente danno la storia del paese.

1.° Il periodo del freddo e del grande ghiacciaio durante il quale la regione stava al disopra dell'attuale livello. — (Periodo glaciale).

2.° Il periodo di livello più basso, clima più mite; i ghiacciai si ritirano; epoca di grandi laghi d'acqua dolce, ecc. — Formazione di letti torbosi con avanzi di mastodonti, elefanti, ecc. (Periodo Champlain o Fluviale).

3.° Un ulteriore abbassamento che fa del Mississipi un braccio di mare e caccia gran parte dello Stato sotto le acque marine (Periodo Champlain o Fluviale).

4.° Un graduato ritiro delle acque con intervalli di fermata e di regresso, e conseguentemente la formazione delle terrazze lungo le valli dei fiumi e lungo le sponde dei laghi (Periodo recente o delle Terrazze).

È molto interessante pure il cenno fatto nell'*Am. Journal* del gennaio 1875 del professore O. C. Marsh sulla geologia degli antichi bacini lacustici nella regione delle Montagne Rocciose, dalle quali, come il nostro lettore sa benissimo, furono ricavati quei grandi e magnifici fossili che sono stati in questi ultimi anni la speciale occupazione del citato paleontologo e dei suoi colleghi prof. Cope, Leidy, ecc. I bacini lacustri sono divisi dal prof. Marsh in tre ordini, ben distinti, pliocenici, cioè, miocenici ed eocenici.

A tale proposito converrà ricordare come sia ritornata a New Haven la spedizione promossa dal Marsh per l'esplorazione di quei giacimenti noti col nome di *Bad Lands* (Mauvaises Terres) e come essa sia stata eccezionalmente fortunata malgrado le pioggie e le continue ostilità degli Indiani Sioux. Circa quattro tonnellate di ossa

fossili furono raccolte, molte di esemplari rari, alcuni per anche ignoti. Fra esse primeggiano diverse specie di *Brontotheridæ* grandi come elefanti, ottenute principalmente dai bacini miocenici.

Missouri. — *Am. Journal* 1875, febbraio. Dello Stato del Missouri (Stati Uniti d'America) dobbiamo registrare quest'anno il *Report of the Geological Survey of Missouri, including the field-work* del 1873-4, che forma un grosso volume in ottavo di 734 pagine, del signor Garland, C. Broadhead, geologo dello Stato. In esso dopo le note storiche sulla produzione mineraria degli anni precedenti ed attuale, vengono accuratamente descritti i campi metalliferi dello Stato sotto l'aspetto geologico e geognostico principalmente. Il lavoro è corredato da un atlante, che contiene le mappe geologiche delle contee di Cedar, Barton, Vernon, Bates, Howard, Madison, Jasper e Newton, nonchè le mappe dei distretti piombiferi e tre fogli di sezioni dei campi carboniferi.

Oregon. — La relazione preliminare del geologo dello Stato dell'Oregon, Rev. Thomas Condon dà una interessante rivista della topografia dello Stato con importante fatto rispetto ai grandi bacini lacustri dell'epoca terziaria, e le relazioni delle arenarie terziarie contenenti tronchi silicizzati e carbonizzati di alberi colle sovrastanti rocce nella linea della catena della Cascata. Queste ultime rocce avrebbero più di 4000 piedi di altezza e consisterebbero di porfido al disotto, trachite sopra il porfido e basalte nero sopra la trachite.

Sierra Nevada. — Il prof. Joseph Le Conte, dell'Università di California ha pubblicato quest'anno, insieme ad altri lavori di vario interesse, anche il risultato dei suoi prediletti studi sui ghiacciai antichi e moderni, prendendo quest'anno particolarmente di mira alcuni degli antichi ghiacciai della Sierra Nevada.

Pennsilvania. — Nella relazione *B* del secondo Istituto geologico di Pennsilvania troviamo poi lo studio di A. Genth *Sulla mineralogia della Pennsilvania* con un appendice di S. P. Sadtler sugli idro-carburi. In questo volume il Genth ha incluso i risultati di lunghi suoi studi sui minerali della regione, con molti fatti ottenuti dagli

altri che hanno lavorato nel medesimo campo. I minerali sono disposti secondo il sistema Daniano, e di essi, dopo una breve descrizione, vien data la descrizione dei loro giacimenti. È notevole il numero delle nuove analisi da lui stesso fatte. Nel rapporto *J* il signor H. E. Wrighley ha studiato *I Petrolii di Pennsylvania*, dando un profilo della linea di livello attraverso le contee di Butler, Armstrong e Clarion del signor D. J. Lucas.

Sull'età della formazione lignitica della regione delle Montagne Rocciose possediamo una importante memoria del signor F. B. Meek, nella quale notiamo l' opinione dell'autore, che la formazione debba ascriversi al terziario e non al cretaceo malgrado la presenza di qualche Inocerámo.

Nuovo Messico. — Il prof. Hitchcock ha pubblicato alcuni risultati della spedizione di esplorazione geologica nel Nuovo Messico nel 1874. In quell'anno il terreno investigato abbracciò la pendice orientale delle Montagne Rocciose di Puebla fino al Passo del Sangre de Christo; i due lati della valle del Rio Grande fino ad Algodones; la parte occidentale della catena di Sierra Madre e la regione per 40 miglia all' occidente, dalla latitudine di Sierra Amarilla del Sud della strada di Santa Fè fino al forte Wingate.

I resti di fossili triassici quivi trovati farebbero sospettare dei rettili, specialmente Crocodiles, Dinosauria, Sauropterygia. Da terreni più recenti preverrebbe una specie di cammello; grande quasi quanto un dromedario, proveniente dai paesi di Pojuaque, dal Cope chiamato *Pliauchenia vulcanorum;* poi un *Hippotherium calamarium*, e un rinoceronte *Aphelops Jemezanus* presso Santa Clara.

AMERICA MERIDIONALE.

22. ANDE. — Sulla geologia generale delle Ande dal 33° al 35° di latitudine, su cui furono riportati in uno degli ANNUARI passati i lavori del professore Stelzner, non vanno ora lasciate in dimenticanza le osservazioni fatte a proposito del citato lavoro del professore P. Strobel, scienziato competente in materia come lo dimostrano i suoi *Viaggi nell'Argentina meridionale* pubblicate nel 1869.

23. COSTA RICA. — Ricordiamo inoltre le *Nota sulla Geologia di Costa Rica* del signor W. M. Gabb, pubblicate nel-

l'*Am. Journal* del marzo 1875, nelle quali dà importanti notizie di quelle contrade abitate da tribù Indiane, terribilmente ostili a tutto ciò che è spagnuolo, e sufficientemente trattabili da altri bianchi, come sarebbero, per esempio, gli Inglesi.

24. PATAGONIA. — Sulla penisola di Brunswick nello stretto di Magellano nel luogo detto Vaqueria dal cap. Corey, sono stati scoperti ricchi letti di carbon fossile. Il governo del Chilì li ha concessi ad una compagnia francese. Il carbone è molto compatto, nero, abbrucia facilmente e senza odore. L'età della formazione non pare con certezza stabilita; probabilmente sarà Mesozoica o Terziaria.

25 BRASILE. — L'imperatore del Brasile ha istituito ultimamente un Istituto geologico del Brasile, e vi ha messo a capo il professore C. F. Harth, già dell' università di Cornell.

AUSTRALIA.

26. QUEENSLAND. — La trachite di Queensland, Australia, che taglia le rocce devoniche, fu studiata da Daintree che trovò essa avere quasi la stessa composizione di quella di Puy-de-Dome. Egli ottenne (SiO_2,67,80; $Al_2O_3$14,67; $Fe_2O_3$3,35; K_2O5,65; Na_2O4,60; H_2O0,70; umidità 0,60 = 99,27).

27. VITTORIA. — Aggiungiamo agli altri lavori geologici sulla provincia di Vittoria, anche la *Relazione di progresso* del signor R. Brough Smyth, segretario delle miniere, a cui, come ognuno sa, siamo debitori della grande opera *The goldfields and mineral districts of Victoria.*

Il Rev. W. B. Clarke ha pubblicato in quest' anno la terza edizione dei suoi *Remarks on the Sedimentary Formations of New Sout Walls* che non è altro che una rassegna della geologia d'Australia fatta da uno che ha tanto lavorato nelle ricerche geologiche della Nuova Galles del Sud.

MINERALOGIA.

I.

Generalità.

1. *Peso specifico delle pietre preziose.* — Il sig. prof. A. H. Church ha fatto conoscere nel *Geol. Mag.* del luglio 1875 alcuni pesi specifici delle pietre preziose più comuni, tratti da un numero molto maggiore di risultati che egli di tempo in tempo ha ottenuti.

Per alcuni di essi sali minerali fu usato il metodo accurato di immergere il corpo nell'alcool e non nell'acqua, confinando così l'errore alla terza cifra decimale. — Ecco il quadro:

1.	*Adularia.* —	Pietra di luna, senza screpolature, Ceylon	2,585
2.	*Berillo.* —	Giallo bruno »	2,69
3.	»	Celeste cupo »	2,701
4.	»	Giallo, diventò bruno per ignizione . .	2,697
5.	»	Acquamarina (gr. 5,73)	2,702

La densità del berillo è notevolmente costante.

6.	*Crisoberillo.* —	Giallo d'oro, senza screpolature . .	3,84
7.	»	» bruno »	3,734
8.	»	giallastro bruno »	3,7
9.	»	verde smeraldo, alquanto screpolato . .	3,86

Esso ha una densità sensibilmente maggiore di quella del crisoberillo, col quale viene spesso confuso dai gioiellieri. Infatti:

10.	*Crisoberillo*	di color verde bello, senza screpolature	3,389
11.	»	lo stesso N. 10 dopo ignizione . . .	3,378
12.	*Granato.* —	Essonite, quasi senza screpolature . .	3,631
13.	»	» screpolato	3,604
14.	»	» leggermente id..	3,666
15.	»	» bell'esemplare.	3,642
16.	»	rosso cupo, screpolato e opaco . . .	4,058
17.	»	la stessa dopo scaldata	4,044

18. *Granato.* — Rosso trasparente 4,059
19. » lo stesso dopo fusione 3,596
20. » rosso chiaro 3,89
21. » rosso bruniccio pallido 3,682
22. » alquanto più cupo del 21 3,696

Il granato prezioso o rosso cupo ha una densità spesso vicina a quello del rubino. Alcune di tal varietà sono state infatti vendute per vero rubino; e in verità esse affermano tale bellezza da meritare di essere incastonate coi diamanti.

23. *Quarzo.* — Latteo, zonato, intatto 2,642
24. » giallo ambra, id. 2,647
25. » bruno pallido con striscie bianche. . . . 2,651
26. » affumicato, bruno pallido 2,66
27. » puro cristallo di rocca 2,65
28. » bruno giallastro pallido, intatto. 2,663
29. » ametista, molto cupo. 2,662
30. » » cupo 2,658
31. » » non cupo come 29 e 30. . . . 2,659

Per cui l'ametista è più pesante che quello incoloro; e anche più del quarzo latteo.

32. *Zaffiro.* — Cristallo bianco, zonato di turchino . . 3,975
33. » giallo d'oro, senza screpolature 4,03
34. » grigio giallastro, subtranslucido. 3,94
35. *Spinello.* — Indaco, senza screpolature 3,675
36. » campione consimile 3,715
37. » color pulce, senza screpolature 3,637
38. » roseo, id. 3,631

La densità di tale minerale è molto vicina a quella del granato giacinto.

39. *Topazio.* — Bianco, senza screpolature (Brasile). . 3,597
40. » » » 3,571
41. » » » 3,585
42. » » alquanto screpolato (Brasile) . 3,564
43. » » non screpolato 3,572
44. » » » 3,595
45. » » » 3,597

46.	*Topazio.* —	Giallo vino non screpolato	3,539
47.	»	lo stesso dopo ignizione e cambiamento in rosso	3,533
48.	»	garofano cupo	3,534
49.	»	azzurro celeste, non screpolato	3,541

Il calore che cangia il colore in rosso garofano, non effettua alcuna variazione nella densità.

50.	*Tormalina,*	verde, non screpolata (Brasile)		3,154
51.	»	»	erba, screpolata	2,89
52.	»	»	nera, di Bovey Tracy	3,124
53.	»	»	» »	3,12
54.	»	»	verde grigio cupo, non screpolato	3,303
55.	»	»	verde, leggerissimamente screpolato	3,109

Le tormaline nere sono talvolta chiamate granati.

56.	*Zircone,*	bruno giallo, trasparente, non screpolato .	4,679
57.	»	giacinto d'Expailly »	4,863
58.	»	verdastro del Ceylon »	4,579
59.	»	lo stesso (58) dopo prolungata ignizione .	4,625
60.	»	giallastro . . . . . non screpolato . .	4,6
61.	»	giallo bruniccio »	4,62
62.	»	bruno »	4,696
63.	»	verde cupo scuro, leggermente opalesc. .	4,02
64.	»	bruno trasparente, ma screpolato	4,489
65.	»	lo stesso (64) dopo prolungata ignizione .	4,635
66.	»	bruno pallido, opaco (N. Carolina). . . .	4,54
67.	»	lo stesso (66) dopo prolungata ignizione .	4,667
68.	»	rosso cupo, non screpolato (N. S. Wales) .	4,705
69.	»	lo stesso (68) dopo prolungata ignizione ,	4,7
70.	»	Verde pallido, non screpolato (Ceylon) . .	4,691

Dai suddetti numeri si deduce che alcuni campioni aumentano la densità coll'ignizione; mentre tale non è il caso di quello di Expailly che rimane inalterato; inoltre che alcuni campioni sono proprio di poco peso specifico (N. 63). Tale numero era proprio uno zircone perchè un'analisi lo aveva dimostrato.

2. *Cristallografia. Nei Poggendorff's Annalen der Physik u. Chem.* 1874. N. 12. sta una nota di H. Baumhauer su

un opuscolo del dott. F. Exner. sulle figure di soluzione sulle superficie dei cristalli (*Annal.* medesimi vol. 193, p. 53). — Baumhauer nota che queste figure sono affatto indipendenti dalla costruzione cristallina delle sostanze sotto esame.

II.

Elementi nativi.

1. *Nuova lega nativa di argento ed oro.* — Il sig. Melville Attwood descrive la lega pallida d'argento e oro del Comstock Lode (Nevada) come quella che si trova con caratteri costanti in tutta la lunghezza del *Lode* e dalla sommità di esso fino ai più profondi lavori. Si trova accidentalmente in pezzi grossi, ma generalmente non è finamente disseminato e misto col minerale d'argento. Ha forme ottaedriche imperfette o anche filiformi, durezza 3; densità 12.5 (dopo fusione 13.7); color bianco, con tinta giallastra nella frattura fresca. L'analisi ha dato: Ag. 42,87; Au. 55,37; materia indeterminata 1,74.

2. *Platino.* — Daubrée in una sua memoria letta all'Accademia di Scienze di Francia, marzo 1875 e pubblicata nel volume LXXX dei *Comptes-rendus*, dà risultati di una serie di esperimenti sul platino, in cui egli riuscì ad imitare completamente il platino magneto-polare, combinando con esso, allo stato fuso, del ferro.

Osserva egli, nelle sue note preliminari, che nel lavaggio delle sabbie aurifere dei mari, un poco d'oro è lasciato nel residuo, associato con grani ferruginosi. — A separare questi ultimi, fu dapprima usato un forte magnete naturale, ma quando questo più non agiva, un magneto di platino nativo — fatto conoscere primamente da v. Kokscharow nel 1866, — rimoveva dei grani ferruginosi di notevole volume, come se fosse un magnete più forte che non i magneti naturali di magnetite. La presenza del 12-19 per 100 di ferro in questa varietà di platino è nota da lungo tempo, essendo stato esaminato prima da Berzelius e Breithaupt, che fece la distinta specie *Eisenplatin.* Gustavo Rose, pensando che il ferro presente non era sufficiente a dar ragione delle sue proprietà magnetiche suppose che l'iridio vi contribuisse

In un pezzo di ferro-platino, di 12 grammi, ricevuto dagli Urali Daubrée trovò tre assi e sei poli.

Prima di sperimentare la riproduzione di tale platino-magneto-polare, Daubrée pensò ad accertarsi quale effetto vi avrebbe prodotto la fusione sul minerale. Fondendolo, se ne staccarono alcune scintille, dovute probabilmente alla combustione di un poco di ferro e si formò una pellicola superficiale scura. Raffreddandosi, dopo un minuto, la proprietà magnetica era alquanto indebolita e perduta la polarità, dovuto ciò evidentemente alla perdita di ferro.

Pei suoi esperimenti, 24 gr. di platino vennero fusi con 6 gr. di filo di ferro tenerissimo; essendo quest'ultimo attorcigliato a corda e aggiunto quando il platino era in perfetta fusione. Immediatamente il ferro fu istantaneamente disciolto, dando alcune scintille, e formando una scoria superficiale, sebbene la sostanza rimanesse in fusione soltanto una frazione di minuto. — Il bottone, tolto dal crogiolo, dimostrava una decisissima polarità magnetica, e dopo, essendo stato rotto in frammento col martello, cercando di ridurlo in spranga, ogni frammento era pure magneto-polare. Una piccola spranga fu poscia fusa; essa aveva energici poli di segno opposto, che rimase anche quando la crosta della scoria era stata levata. I poli erano 4, due ad ogni estremità della spranga. La durezza era un po' meno di 5. L'analisi del prodotto, diede: Fe 18,87, Pt 83,05; = 99,95, Dt. 15,66. La seconda lega aveva Dt. = 15,70, e composizione come la prima, e tutte e due assai simili per la composizione al platino magneto-polare.

Altre leghe furono fatte con 50 — 75 per 100 di ferro, ma non avevano polarità, una lega di 21,6 per 100 di Fe, fatta da Berthier e conservata nel laboratorio dell'Ecole des Mines, sebbene imperfettamente fusa, era magneto-polare. D'altra parte, leghe contenenti solo una debole proporzione di ferro, furono conosciute non 'essere magneto-polari.

La polarità della lega ottenuta per fusione esisteva nella massa nel raffreddamento, e non era trasmessa dal contatto. Pareva naturale di riferire questa polarità all'influenza induttiva del magnetismo terrestre. Ad accertare tal fatto una piccola spranga di platino fu collocata, mentre era ancora in fusione, esattamente nel piano del meridiano magnetico. Dopo solidificata, fu messa, men-

tr'ora ancora caldissima, parallelamente all'ago di inclinazione. Fu allora trovato che la spranga aveva due energici poli, e che l' estremità del nord magnetico respingeva fortemente il polo nord di un ago magnetico. Poi, rifondendo ed investendo le posizioni la polarità veniva rovesciata. — Questi decisivi esperimenti di Daubrée illustrano, egli dice, come quelle di M. Sidot colle piriti magnetiche, l'importanza dell'azione generale terrestre nel produrre la polarità di differenti minerali magnetici, e così pure delle rocce, quando queste si formavano.

3. Meteoriti. — *Meteorite di Orvinio.* Le circostanze che accompagnarono la caduta di tale meteorite furono fatte conoscere in un Annuario antecedente. Ora il sig. L. Sipöcz ripetè le analisi su due pezzi di tale meteorite e trovò:

Pel N. 1:

Analisi elementari		Aggruppamenti		Silicati	
SiO_2	36,82	Ferro metallico	18,54	SiO_2	49,92
Al_2O_3	2,31	Nichel »	3,04	Al_2O_3	3,13
FeO	9,41	Cobalto »	tracce	FeO	12,76
CaO	2,31	Solfuro di ferro	5,61	CaO	3,13
MgO	21,69	Silicati	73,76	MgO	29,41
K_2O	0,26	Ferro cromato	tracce	K_2O	0,35
Na_2O	0,96			NaO	1,30
Ni	3,04		100,25		
Co	tracce				100,00
S	2,04				
Fe	22,11				
CrO	tracce				
	100,95				

Pel N. 2:

Analisi elementare		Aggruppamenti		Silicati	
SiO_2	38,01	Ferro metallico	18,94	SiO_2	50,69
Al_2O_3	2,22	Nichel »	2,15	Al_2O_3	2,96
FeO	6,55	Cobalto »	tracce	FeO	8,73
Cao	2,33	Solfuro di ferro	5,34	CaO	3,11
MgO	24,11	Silicati »	74,99	MgO	32,15
K_2O	0,31	Ferro cromato	tracce	K_2O	0,41
Na_2O	1,46			Na_2O	1,95
Ni	2,15		101,42		
Co	tracce				100
Su	1,94				
Fe	22,34				
CrO	tracce				
	101,42				

Meteorite di Nash County. — Il signor L. Smith di Louisville, Kentucky, descrive in questo modo nell' *Am. Journ.* 1875 agosto, 147, la suddetta meteorite: La meteorite di Nash County, N. Carolina, cadde il 14 maggio 1874 alle ore 2.30 pomerid. presso Castalia, latitudine 36°, 11', long. 77°.50'. La caduta fu accompagnata dalle successive esplosioni comuni in tali casi e con un rumore che durò quattro minuti, non diverso da una scarica di armi da fuoco poche miglia distanti.

Le pietre che sono cadute debbono avere ecceduto la dozzina; solo tre furono trovate e dimostrano che lo spazio su cui i frammenti caddero era lungo dieci miglia e più di tre miglia largo. Sebbene di giorno, il corpo appariva luminoso ad alcuni osservatori. Le tre pietre pesano rispettivamente un chilogrammo; 800 grammi e 5 1/2 chilogrammi. Il secondo era il frammento di uno, rotto dalla caduta. Parecchi frammenti vennero sotto il mio esame, per cui posso dare la seguente descrizione.

Essi sono del più comune aspetto. Hanno una patina esterna cupa che non copre in alcun luogo interamente le pietre, essendovi alcuni luoghi della superficie fratturata, minori di un centimetro di diametro, su cui la materia fusa formante la patina si è raggruppata in perle a forma di pera. In una o due screpolature sotto la superficie, un poco della materia fusa della patina è penetrata quattro millimetri sotto alla superficie e vi è più brillante che non alla superficie.

L'interno in molte parti è grigio scuro, e in altre affatto chiare; la principale causa del colore scuro è senza dubbio una maggior quantità di ferro nichelifero. Nella porzione più chiara sonvi alcune macchie di minerale che è indubbiamente enstatite.

Dt. 2,601; composizione: ferro nichelifero 15,21 0/0; parte pietrosa 84,79; il ferro nichelifero consiste in Fe 92,12; Ni. 6,20; Co. 0,41; il Cu. e Ph. non furono dosati.

La parte pietrosa trattata con acidi cloridrico e nitrico, diede: insolubile 47,02 per 100; solubile 52,98. La prima era così composta: SiO_2 52,61; Al_2O_3 4,80; FeO 13,21; MgO 27,31; alcali 1,38; = 99,31; ed è essenzialmente bronzite; la parte solubile diede: Si. O_2 38,01; FeO 17,51; MgO 41,27; Al_2O_3 0,46; S 1,01; = 98,26; che è essenzialmente olivina, con una piccola quantità di fosfuro di ferro che è così disseminato nelle pietre da non poterlo separare facilmente con mezzi meccanici. Dalla osserva-

zione mineralogica e dai risultati chimici risulta che la meteorite consta essenzialmente di ferro nichelifero, bronzite ed olivina con piccole particelle di anortite ed enstatite. La sua composizione è quindi la solita.

Meteorite di Frosinone. — Il signor F. Keller dà alcuni particolari a proposito della caduta di un aerolite avvenuta a Supino, circond. di Frosinone del 14 novembre 1875, alle 4 pom. — La caduta avvenne colle seguenti circostanze. All'ora suddetta, essendo il cielo coperto da un leggiero strato di nuvole, si fece sentire un'esplosione di poca intensità, paragonabile ad un colpo di fucile sparato a poca distanza, accompagnato da un fischio prolungato. Nello stesso tempo fu visto una colonna di fuoco e fumo cadere con grandissima rapidità per terra in mezzo alla piazza del paese. Dopo caduta la meteora prese una direzione orizzontale verso una casa, che traversò senza toccarla in grazia d'un corridoio aperto, dopo di che si perdette di vista. Fu constatato che la meteora nell'attraversare la casa aveva dietro di sè una forte corrente d'aria e lasciava un forte odor di polvere. Varii pezzi dell'aerolite furono trovati in piazza, e sono di una pietra scura di aspetto scorioso. Quattro pezzi sono stati ricuperati dal signor Keller, il primo, assai bello, pesa gr. 364,2; e fu raccolto immediatamente dopo la caduta, gli altri tre pesano rispettivamente gr 199, 2; 29,4 e 18,5. Altri pezzi esistono fra belli e piccoli di cui si saprà forse qualcosa poi col tempo.

Pare che la velocità dell'aerolite fosse piccola relativamente a quelle delle altre cadute osservate. L'orbita fu per ora di impossibile determinazione. Le pietre raccolte erano calde, ma non tanto da non potersi tenere in mano. Ciò è notevole, essendo in generale gli aeroliti molto caldi dall'atto della loro caduta, mentre rari sono quelle che avevano in quell'occasione la temperatura ordinaria come quella del 5 aprile 1804 a Possil presso Glasgow. Più raro ancora sono quelli freddi, come quello del 14 luglio 1860 presso M. Dhurmsalla, nelle Indie, che era freddo al punto da intirizzire la mano.

Meteorite di Jowa. — Una meteorite cadde la notte del 12 febbraio 1875 a Jowa con grande strepito. La massima parte dei suoi frammenti furono raccolti e conservati nell'Università dello Stato; alcuni di essi furono

confidati al signor Arthur W. Wright affinchè procedesse al loro esame.

La meteorite è d'aspetto litoide, contiene numerosi granellini di ferro metallico, e non presenta notevoli differenze colle pietre di sua classe. Una quantità del ferro, separata, si trovò contenere parecchie volte il suo volume di sostanze gassose, gran parte delle quali fu svolta a moderata temperatura. Lo spettroscopio indicò facilmente la predominanza di composti del carbonio, un'analisi mostrò che pressochè la metà del gas era composta di due ossidi di carbonio CO_2 35 p. 100; CO 14 p. 100, e il residuo consisteva per lo più di idrogeno. — Questi fatti rivelano una decisa differenza, fra le meteoriti di ferro e quelle litoidi, essendochè nelle prime l'idrogeno è il più abbondante e nelle ultime gli ossidi del carbonio sono i costituenti caratteristici.

Lo spettro dei gas alla pressione di pochi millimetri diedero le righe del carbonio molto brillante; mentre quelle dell'idrogeno erano relativamente deboli e poco cospicue, quantunque a pressione bassissima esse diventassero un poco più sentite. Le più lucenti righe del carbonio erano le tre nel verde e nel bleu, quella del rosso era molto più debole. — Ora queste sono precisamente quelle più cospicue negli spettri di alcune comete e questo fatto è una bella conferma della teoria sul carattere meteorico di tali corpi.

Oltre alle altre descrizioni già date su questa meteorite, abbiamo poi il lavoro del signor A. W. Wright diretto principalmente ad esaminare i gas contenuti nella meteorite. Lasciando di qui trascrivere i metodi usati nella ricerca e i parziali risultati ottenuti riporterò le quattro conclusioni a cui l'autore è arrivato col suo lavoro.

1.° Le pietre meteoriche sono distinte dalle meteoriti ferree per avere, come gas caratteristici, gli ossidi di carbonio, specialmente il diossido, invece dell'idrogeno.

2.° La proporzione di diossido di carbonio abbandonata è molto più grande a bassa temperatura che ad alta ed è sufficiente a mascherare l'idrogeno nello spettro.

3.° La quantità dei gas contenuti in una grande meteorite o in un gruppo di tali corpi, servendoci come un nucleo cometario, è sufficiente a formare un seguito come è di solito osservato.

4.° Lo spettro dei gas è prossimamente identico con quello di parecchie comete.

Queste conclusioni non sono accettate nella loro pienezza dal signor Mallet che porta in contraddizione dei fatti importanti.

Meteorite di Orleans. — Nel giorno 9 febbraio 1875 una meteorite fu raccolta in una via di Orleans, nel punto dove il terreno era stato visto colpito da una immensa fiamma pochi minuti avanti. Pare sia una massa di sostanza piritosa (?) che fu divisa fra gli astanti. Speriamo che un pezzo possa venire fra le mani di un naturalista che possa dare maggiori notizie. — (*Nature*, 18 marzo 1875). A tal proposito il signor Herbert M' Leod domanda qualche schiarimento riguardo all'ora per sapere se fosse la stessa osservata in quel giorno verso le 8 pom.

Meteorite di Khairpur. — Nel *Nature* dell' 11 febbraio 1875 troviamo un cenno delle materie contenute nel « *Journal of the Asiatic Society of Bengal* » e fra esso un ricordo delle meteorite di *Khairpur* caduta il 23 settembre 1873 e dovuto al sig. H. B. Medlicot. È proprio un puro ricordo dell'apparizione e caduta di una meteorite, compilato sulle osservazioni di parecchie persone, e che dà il peso degli esemplari raccolti, di cui il maggiore pesava 10 libbre (inglesi), 12 oncie, 126 grammi. = La pietra è descritta come possedente il solito colore grigio acciaio, e struttura cripto-cristallina.

Meteorite di Roda. — Il sig. F. Pisani dà la descrizione della meteorite di Roda nei *Comptes-rendus.* La meteorite era coperta da una crosta nera compatta, l' interno era di colore grigio-cenere, con grani verdicci, simili alla crisolite, sparsi nella massa. Trattando con acido una porzione fu sciolta, la maggior parte non fu attaccata. Analisi:

	Sostanza grigia.		Sostanza grigia.	Grani grigi.
	solubile negli acidi	*insolubile negli acidi*		
Silice . . .	5,73	45,50	51,81	51,10
Allumina . .	0,71	1,68	2,30	2,83
Magnesia . .	3,52	22,80	26,61	27,70
Ossido ferroso	3,58	14,06	17,04	17,20
Calce. . . .	1,21	1,65	2,31	—
Ossido di crono	—	0,34	0,34	—
Potassa e soda	—	—	0,80	—
Solfo. . . .	—	—	0,40	—
	100,72		100,31	98,83

La pietra non conteneva ferro allo stato metallico, il nikel affatto mancante; la maggior parte era così composta di bronzite o di iperstene, circostanza che dà a questa pietra un interesse speciale.

A questo proposito il Daubrée dice che la natura friabile della meteorite, le dà una certa rassomiglianza colle rocce vulcaniche. Pare sia più affine alla bronzite che all'iperstene, e differisce tanto da ogni tipo nota di meteoriti che deve essere giustamente chiamata *Rodite.*

Ferro meteorico di Dickson. — Ciascuna particella metallica nell'interno di una pietra meteorica è una completa miniatura tipica delle grandi masse di ferro meteorico scoperte nelle differenti parti del globo, ma che non sono state viste a cadere, portando alla naturale conclusione che esse devono essere cadute in periodi anteriori alla data della loro scoperta. E questo è un fatto interessante nella metereologia celeste, che le pietre meteoriche, colle loro piccole particelle di metallo, cadono con relativa frequenza. Inoltre la caduta di masse di ferro libere da materie terrose è tanto rara che noi abbiamo solo quattro casi autenticati: quello di Agram in Croazia, nel maggio 1751, quello di Braunau, Boemia, nel luglio 1847, quello di Vittoria, Africa, nel 1862 e quello che ora forma il soggetto di questa memoria che cadde il primo agosto 1835, vicino a Charlotte, Contea di Dickson, Tenn., U. S.; latitudine 36°, 15', longitudine 87°. 22'. Una breve descrizione fu data dal prof. Troost di Nashville. Il professore Troost morendo subito dopo quel tempo, il suo gabinetto di minerali ed altri oggetti di Storia Naturale furono posti in casse dai suoi eredi e vi rimasero sino a pochi mesi addietro, in cui essi passarono sotto all'esame del prof. Lawrence Smith. Il mondo scientifico conoscendo tanto poco di questo ferro meteorico, egli ha proceduto subito al suo esame; e, siccome soltanto una piccola parte di una estremità, pesante due o trecento grammi, fu tagliata via, fu facile ristabilirla da un disegno, e ottenere una perfetta forma della massa, quale fu fatta. Il motivo per fare la presente relazione è di richiamare l'attenzione sulla notevole fisonomia di questa interessantissima meteorite, che sebbene caduta da quarant'anni, fu vista solamente da una mezza dozzina di scienziati.

Questa meteorite cadde durante il giorno, in un campo

dove molte persone erano al lavoro, spaventando un cavallo attaccato ad un aratro, il quale corse selvaggiamente intorno al campo strascinando l'aratro dietro di sè. Esso colpì il terreno ai piedi di una grande quercia, discendendo ad angolo acuto, e si seppellì fra le radici dell' albero. Il cielo era sereno e fu sentito un rumore preceduto da una viva luce. Gli altri particolari relativi alla sua caduta, come pure la descrizione delle sue dimensioni e forma, furono già pubblicate dal prof. Troost. Esso è della figura di un arnione allungato e di forma rimarcabilmente, simmetrica, il metallo essendo brillante e quasi pulito in molte parti della sua superficie e rimaso in questo stato anche dopo la sua scoperta e sebbene esposto a tali condizioni atmosferiche da usualmente arrugginire e macchiare il ferro. Essa è sotto questo rapporto unica fra la meteorite di ferro, come in un altro particolare notato pel primo dal prof. Troost. Sebbene all'occhio nudo la superficie abbia l'apparenza di ferro liscio, il pulimento della superficie in molte parti scompare quando sia esaminato con una lente; essa allora fu vista avere una superficie reticolata, formata dagli spigoli di sottili lamine di metallo separate l' una dall' altra da una materia apparentemente semifusa o scoriacea. Queste lamine correndo in una posizione inclinata sul pezzo si tagliano l'un l'altra, sotto un angolo di 60°, e formando triangoli equilateri tendono a dividere la massa in ottaedri regolari.

Un altro importante fatto relativo a questo ferro (che è tenero e tenace) è che quando è tagliato e pulito, egli resiste ai macchianti effetti degli ordinarii vapori del laboratorio, così il signor Lawrence Smith ha dei pezzi che sono stati in tal modo esposti per parecchi mesi.

Dall'azione del calore o degli acidi, le figure Widmannstättiane sono sviluppate con squisita bellezza non eguagliata che da tre o quattro ferri meteorici conosciuti. Relativamente a queste figure devesi richiamare l'attenzione sulle delicate loro linee parallele interne, che lo Smith mostrò parecchi anni or sono come particolari ad alcuni dei ferri, non essendo esse contenute in tutte le figure di Widmannstätten e che egli ha designate col termine: *Laphamite markings*.

Questo ferro non è assolutamente compatto, perchè si può rintracciare, anche coll'occhio, piccole cavità che sono distintamente visibili con una lente; ma non fu possibile

di scoprire della Schreibersite nè sulla superficie nè nell'interno del masso.

Il suo peso specifico è 7.717.

Coll'analisi esso si trovò composto di:

Ferro	91.15
Nickel	8.01
Cobalto	0.72
Rame	0.06

Nessuna traccia di solfo fu scoperta, e tale minime traccie di fosforo, che solamente pochi eccessivamente piccoli cristalli di fosfato di magnesia ed ammonio poterono scoprirsi nel saggio fatto con un grammo del ferro, rappresentante solamente una piccola frazione di milligrammo di fosforo. Infatti, lo Smith dice di non avere mai analizzato un ferro meteorico contenente così poco fosforo. Riguardo ai gas contenuti in questo ferro, i seguenti furono i risultati ottenuti dal prof. W. Wright, che fece l'analisi di essi.

Il ferro essendo esposto al calore rosso diede poco più di due volte il suo volume di gas. Questo potè stimarsi come 2,2 senza un errore apprezzabile. Essa non sembrò darli prontamente, e senza dubbio ne avrebbe dato una maggiore quantità se il ferro si fosse trovato in stato di più perfetta divisione.

L'analisi dei gas diede:

H.	71.04
CO	15.03
CO_2	13.03

Non si scoperse esservi una apprezzabile quantità di azoto.

Vi è una questione di non piccolo interesse relativamente alla caduta dei ferri meteorici se essi furono o no scaldati ad un sufficiente grado di intensità da fondare la superficie del metallo. La presente meteorite sembra risolvere negativamente questa questione; perchè se la superficie fosse stata liquefatta, la delicata struttura reticolata che è visibile colla lente, sarebbe scomparsa e avrebbe avuto un aspetto irregolarmente fuso. Nel caso presente l'ossido esiste sugli spigoli e fra le strie; il che serve a mostrare che la superficie del ferro, sebbene non fusa, fu tuttavia riscaldata intensamente, e fu preservata dalla

fusione solamente dal rapido passaggio del calore dalla circonferenza al centro. E questa si osserva in quasi tutte, se non tutte, le masse di ferro che sono cadute.

Il ferro di Braunau non fu vicino al punto di fusione; altrimenti egli avrebbe messo il fuoco ai travicelli della casa nei quali una parte di esso fu sepolto al tempo della sua caduta, e la superficie di quel ferro esclude l' idea che esso sia stato fuso. Se fosse giusta questa generalizzazione essa ha un' importante portata sull' ipotesi della maniera colla quale il ferro d'Ovifak (supponendo essere meteorico) penetrò il basalto in sparse particelle precisamente al tempo dei movimenti del basalto in uno stato plastico; perchè il ferro non fu liquefatto nel suo passaggio in mezzo all'aria, egli non potrebbe aver penetrato il basalto in modo tale che le particelle fossero completamente circondate da terrestre basalto. Questo fatto unitamente a molti altri, mi portano vieppiù fortemente nella convinzione, comune con molti altri, che il ferro d'Ovifak è terrestre.

In complesso, il ferro ora descritto è il più interessante esemplare di ferro meteorico ancora conosciuto.

Ferro meteorico del Missouri. — Dal giornale *Mines, Metals and Arts, S.t-Louis*, pel 20 settembre 1875, togliamo la seguente nota su un ferro meteorico del signor G. C. Broadheat. — Circa sei mesi fa ebbi notizia di una massa di ferro meteorico nella contea di Bates, ma solo recentemente ritrovai dove esso propriamente era e nell'ultima settimana andai a Butler ad acquistarla. Fu raccolta in un campo da un Abram Crabbe, dimorante ad otto miglia al Sud di Butler. Per un tempo assai lungo rimase poco annunziato, ma alfine, ritenendolo troppo pesante, lo portò a Butler nella bottega di un fabbro. Quando seppi dove era, ne domandai un frammento. Un pezzo fu tagliato, e il fabbro impiegò circa due ore nel taglio, dopo averlo scaldato.

È la prima meteorite che sappiamo essere stata trovata nel Missouri. Il suo peso totale è poco meno di 90 libbre; è una massa rozza a vedersi, piuttosto irregolare, un po' corroso alla superficie come essi generalmente sono. Dal grande suo peso in proporzione alla sua grossezza e lucentezza, suppongo essere quasi tutto di ferro nativo con certamente alquanto nichel nella sua composizione.

Statistica delle meteoriti. — Sotto il modesto titolo « Un capitolo nella storia delle meteoriti » il sig. Walter Flight, D. Sc., ha pubblicato nel *Geological Magazine* del 1875, fascicolo I e seguenti, la descrizione di tutti i corpi meteorici che si conoscono essere caduti oppure stati trovati fino al 1874, riportando tutte le analisi, o le più recenti di esse, con tutte le notizie che possano portar luce sui rapporti di tali corpi colle questioni astronomiche; sulle probabili orbite loro; sui fenomeni che ne accompagnarono la caduta; sulla loro distribuzione geografica; sull'esame spettroscopico, ecc.

I corpi celesti così descritti sono tanto numerosi e le considerazioni dell'autore fatte sono tanto lunghe che riesce impossibile di volerne fare un sunto anche piccolo e ci converrà contentarci perciò della sola enumerazione.

L'autore divide, per tale enumerazione, nel seguente modo questi corpi interessanti:

Ferri meteorici e meteoriti trovati o caduti dal 1.° gennaio 1869 all'aprile 1875:

1. Meteorite caduta ad Hesse presso Upsala (Svezia) 1869, 1.° gennaio, alle ore 12.20 pom.

2. Meteorite caduta a Kzähenberg, presso Zweibrücken, Baviera Renana, 1869; 5 maggio, alle 6.32 pom.

3. Meteora luminosa vista a Moriches, Long Island, Suffolk Co., N. Y., 1869, 20 maggio, alle ore 11.20 pom.

4. Meteorite caduta a Kernouve, 2 chilometri da Cléguérec, Arr. de Napoleonville, Morbihan, Francia, 1869, 22 maggio alle ore 10.3 pom.

5. Meteorite caduta a Tjabé, presso Pandangan, Bodgo-Négoso, nella residenza Rembang, Java, 1869, 19 settembre ore 9. pom.

6. Meteorite caduta a Stewart Co., Georgia, 1869, 6 ottobre alle ore 11.40 ant.

7. Meteorite caduta a Fawley, presso Southampton, 1869, 6 ottobre, alle ore 7 pom.

8. Meteorite caduta a Murzuk Fezzan (lat. 26° N. e long. 12 E. di Parigi), 1869, 23 dicembre.

9. Ferro meteorico trovato a Shingle Springs, contea d'Eldorado, California. — Trovato nel 1869 o 1870.

10. Ferri meteorici trovati nel 1869 a Shaccton, contea di Augusta, Virginia.

11. Meteorite di Trenton. Washington Co., Visconsin, anno 1869 e 1871.

12. Ferro meteorico di Nidigullam, presso Parxatypore. Distretto di Vizagapatan, Madras, *caduto* il 23 gennaio 1870 (1). Siccome è di grande interesse la notizia di un ferro meteorico *visto cadere*, riporterò alcune considerazioni dalla Memoria. Il sig. G. H. Saxton nei *Proceed. Asiat. Soc. Bengal*, 1870, 64, asserisce che l'aerolite *non conteneva materie pietrose*, mentre il compianto Stoliczka riferiva che essa fosse *una pietra* contenente molto ferro simile alla meteorite di Mooltan che era caduta poco tempo prima. Se fosse affatto metallica, come Saxton asserisce, essa sarebbe il terzo ferro ricordato come caduto in India, ed uno dei pochi di cui la caduta è stata presenziata da testimonii. Fra questi pochi è il ferro di Jullunder (Lahore), la cui storia è stata recentemente raccontata da H. Blockmann.

13. Meteorite di Ibbenbühren, Wesphalia, 7 giugno 1870, ore 2 pom. (*Ann.* A. X. p. 640).

14. Meteorite di Forest, Ohio, 27 ottobre 1870, ore 3 ant.

15. Ferro meteorico trovato nel 1870 a Kokomo, contea di Howard, indiana (*Annuario Scient. Ind.*, a. X, p. 636).

16. Ferro meteorico di Ilimaë, deserto di Atacama (Chilì) trovato nel 1870.

17. Ferro meteorico di Iquique, Perù, trovato nel 1870. (*Annuario Scient. Ind.*, a. XI, p. 257).

18. Ferri meteorici di Ovifak, presso Godhavn, isola Disko, Groenlandia, trovato nel 1870. (*Annuario Scient. Ind.*, a. IX, pagina 585); ad essi vanno aggiunte le particelle metalliche trovate nella neve.

19. Meteora luminosa vista a Konisha. Minnesota, 4 febbraio 1871, alle ore 2.20 pom.

20. Metetorite caduta a Searsmon, Maine, al 21 di maggio 1871, alle ore 8.15 ant.

21. Meteora veduta dal sig. Serpieri ad Urbino alle ore 2 ant. 24 marzo 1871.

22. Meteora veduta dal P. Denza a Volpeglino, (Piemonte), alle ore 4.23 ant. del medesimo giorno.

(1) secondo Greg (*Rep. Brit. Ass.* 1870) la caduta sarebbe avvenuta nel giorno 26 dicembre 1869.

Casas Grandes de Malintizin fra Gallana e Conalites, distretto di Bravos (Chihuahua);

Bonanza (Cohuhuila);

Sierra Blanca, presso Huajuquillo (Chihuahua);

San Gregorio (Chihuahua);

Hacienda Conception, Rio Florido (Chihuahua);

Hacienda Venagas (Chihuahua ?);

Piano vicino al monte Mercado (Durango);

Durango (pezzo usato come incudine);

San Francisco del Mezquital (Durango);

Descubridora (S. Luis de Potosi);

Charchas (S. Luis de Potosi);

Zacatecas;

Un'Hacienda al Sud di Zacatecas;

Xiquipilco, Hocotitlan, Istlahuaca, ecc., nella valle di Tolucca, o di Lerma (Messico);

Chalco (valle del Messico);

Misteca Alta (Oaxaca);

Yanhuitlan (Oaxaca);

Rincon de Caparosa, presso Chilpalcinzo sulle strade di Acapulco.

6. Meteorite caduta il 24 luglio 1790 a Barbotan e Roquefort, Lande (Francia).

7. Meteoriti cadute a l'Aigle, Orne (Francia), il 26 aprile 1803, in numero da 2 a 3 mila. Questa caduta segna una data importante nella storia delle aeroliti, perchè essa venne in buon punto a decidere la contesa fra quelli che credevano favole tali cadute e quelli che vi prestavano fede.

8. Ferri meteorici trovato al Red River (Texas) nell'anno 1808.

9. Ferri meteorici (due) trovati nel 1810 e 1820 a Brahin presso Minsk (Russia), che presenta le più grandi analogie col ferro di Pallas.

10. Meteorite pietrosa di Chantonnay, dipart. della Vendée, (Francia), caduta il 5 agosto 1812.

11. Meteorite pietrosa di Adare, Cont. di Limerich (Irlanda), caduta il 10 settembre 1813.

12. Ferro meteorico trovato nel 1814 a Linartò, presso Bartfeld (Ungheria).

13. Ferro meteorico trovato nel 1828 a La Caille, presso Gresse, Dip. delle Alpi marittime (Francia).

14. Meteorite pietrosa, di Richmond, contea di Chesterfield (Virginia), caduta il 4 giugno 1828.

15. Meteoriti pietrose di Charlotte, contea di Dickinson (Tennessee), cadute il 31 luglio 1835.

16. Meteorite pietrosa di Montlivault, dip. Loir-et-Cher (Francia), caduta il 22 luglio 1838.

17. Ferro meteorico trovato nel 1840 a Szlanicza, Arva (Ungheria).

18. Ferro meteorico trovato nel 1840 ad Hemalga, deserto di Atacama nel Chili. È uno dei più interessanti ferri meteorici, perchè in esso solo fu trovato il piombo metallico.

19. Meteorite pietrosa caduta ad Aumieres, Lozère (Francia), il 4 giugno 1842.

20. Meteorite pietrosa di Monegaum, presso Eidulabad, Khandeish (India), caduta il 29 giugno 1843.

21. Ferro meteorico trovato a Tula, Netschaevo (Russia), nell'anno 1846.

22. Meteorite pietrosa di Hartford, contea di Linn, Jowa (Stati Uniti d'America), caduta il 25 febbraio 1847.

23. Meteorite pietrosa di Branau (Hauptmannsdorf e Ziegelschlag), Boemia, caduta il 14 luglio 1847.

24. Meteorite pietrosa di Shalka, Bancoorah (Bengal), caduta il 30 novembre 1850.

25. Ferro meteorico trovato nel 1850 a Ruff's Mountain, contea di Lexington (S. Carolina).

26. Meteorite pietrosa di Mesö-Madaraz (Transilvania), caduta il 4 settembre 1852.

27. Meteorite pietrosa di Busti, fra Giruckpùr e Fyzabad (India), caduta il 2 dicembre 1852. È di grande interesse per le nuove sostanze minerali che vi furono scoperte.

28. Ferro meteorico trovato nel 1853 a Tazewell, contea di Claiborne, Tennessee.

29. Meteorite pietrosa caduta a Girgenti (Sicilia), 10 febb. 1853.

30. Ferro meteorico trovato nel 1854 a Tucson, Contea di Pima Arizone. È un pezzo assai singolare, perchè si presenta come un anello irregolare.

31. Meteorite pietrosa caduta il 7 giugno 1855 a S.t-Denis-Westrem, presso Ghent, Fiandra orientale (Belgio).

32. Meteorite pietrosa trovata nel 1856 ad Hainholz, presso Paderborn, Minden, Westphalia.

33. Ferro meteorico trovato nel 1856 (?) a Jewel Hill, contea di Madison, N. Carolina.

34. Meteorite pietrosa caduta il 28 febbraio 1857 a Parnallee, distretto di Madura, Madras, India (lat. 9°.14' N.; lung. 78°.21' E.).

35. Meteorite pietrosa caduta a Murcia, Spagna, 24 dicem. 1858. È notevole perchè sorpassa considerevolmente la media grossezza delle meteoriti. Essa pesa infatti 114 chilogr., ha la forma di un prisma parallelopipede retto; di cui la base ha per lat. rispettivamente 39 cent. e 40 cent.; e l'altezza è di 27 cent.

36. Ferro meteorico trovato a Trenton; contea di Washington, Wisconsin, nell'autunno del 1858.

37. Meteorite pietrosa caduta nel maggio 1859 a Beuste, dipartimento dei Bassi Pirenei.

38. Meteorite pietrose cadute, 1 maggio 1860, a New Concord, presso Zanesville, contea di Guernesey, e contea di Musckingum, Ohio.

39. Meteorite pietrosa trovata a Rittersgrün, presso Schwarzenberg, Sassonia, nel 1861.

40. (Fa parte della caduta del num. precedente). Meteorite pietrosa trovata nel 1861 a Breitenbach, Boemia, nei confini verso la Sassonia, cioè presso Rittersgrün. È una delle più notevoli meteoriti, e delle più studiate. Uno dei suoi pregi principali è di aver fatto conoscere a Partsch prima e quindi a Maskelyne la presenza fra gli altri suoi ingredienti anche di una varietà di quarzo che Maskeline chiamò *Asmanite* (V. *Ann.*, a. XI).

41. Ferro meteorico trovato nel 1861 a Cranbourne, presso Melbourne, Australia. Eccettuati i grossi blocchi trovati recentemente ad Ovifak è il più grande ferro meteorico che sia conosciuto.

42. Ferro meteorico *visto a cadere* a West Victoria, Cape Colony, Sud-Africa, 1862.

43. Ferro meteorico trovato, 1862, nella contea di Howard, Indiana.

44. Meteorite pietrosa caduta il 16 marzo 1863 a Pulsora, a N.-E. di Rutlam, Indora, nell'India centrale.

45. Ferro meteorico trovato nel 1863 nel Missouri Sud-orientale.

46. Meteorite pietrosa trovata nel 1864 nella valle della Wairarassa, provincia di Wellington, Nuova Zelanda.

47. Meteorite pietrosa caduta il 23 maggio 1865 a Gopalpur, Bagerhaut, Jessore, India.

48. Meteorite pietrosa caduta il 25 agosto 1865 a Sherghotty, presso Gya, Berar, India.

49. Ferro meteorico, trovato nel 1866 a Frankfort, contea di Franklin, Kentucky.

50. Meteoriti pietrose cadute il 9 giugno 1866 a Knyahinya, presso Nagy-Berezna, Unghvàr, Ungheria.

51. Meteorite pietrosa caduta il 6 dicembre 1866 a Cangas de Onis, Asturie, Spagna.

52. Ferro meteorico trovato nel 1866 a Sierra De Deesa, presso Santjago, Chili.

53. Meteoriti pietrose cadute il 19 gennaio 1867 a Saonlod, a 9 miglia al N. di Khettree, Shekawattie, Rajputana, India.

54. Meteoriti pietrose cadute il 9 giugno 1867 a Tadjera, presso Sétif, provincia di Costantina, Algeria.

55. Meteorite pietrosa caduta il 29 febb. 1868 a Villanova di Casale Monferrato, provincia di Alessandria e Motta dei Conti, provincia di Novara, Italia.

56. Meteorite pietrosa caduta il 20 marzo 1868 a Daniel's Kuil, N.-N.-E. di Griqua Town, Sud Africa.

57. Ferro meteorico trovato nell'aprile 1868 a Lostown (2 1/2 miglia al S.-O. di), contea di Cherokee, Georgia.

58. Meteorite pietrosa caduta a Ornans, Doubs, Francia, l'11 luglio 1868.

59. Meteorite pietrosa caduta il 7 settembre 1868 a Sanguis' St-Étienne, Canton de Tardets, circond. Mauléon, Bassi-Pirenei.

60. Meteorite pietrosa caduta il 17 ottobre 1868 a Lodran, Mooltan, India.

61. Meteorite pietrosa caduta il 27 novembre 1868 a Denville, Alabama.

62. Meteorite pietrosa caduta il 5 dicembre 1868 a Frankfort, contea di Franklin, Alabama.

63. Meteorite pietrosa trovata nel 1868 a Goalpara, Assam, India.

64. Ferro meteorico descritto nel 1868 e trovato ad Auburn, contea di Macon, Alabama.

65. Ferro meteorico trovato a data incognita (forse dal 1769-79) a Collina di Brianza, presso Villa, Milano.

4. *Piombo nativo.* — Nelle steppe Kirghesi si trova il piombo nativo in piccole paglie e granellini nella pietra cornea prodottosi insieme alla barite e cerussite nel passo

Bogoslowskoi nel distretto di Karkalinsk. Nella terra d'oro di Katharinenburg e di Tomilowskaja, ecc., trovasi il piombo nativo in piccoli granellini con oro, magnetite, ematite. Così Kokscharow (*Mat. z. Min. Russ.* VI, 227.).

5. *Zolfo.* — Le miniere di zolfi di Sicilia sono talvolta incendiate o per caso o per disegno e allora sono chiuse e anche per lungo tempo. Il signor Silvestri (*Gazz. Chim, Ital.* III, 578) ha esaminato il zolfo che è stato fuso in uno di quei casi e quindi lentamente raffreddato. La forma dei cristalli, invece di essere, come nel caso dello zolfo fuso in un crogiolo, del sistema monoclino, è invece appartenente al trimetrico. Questa varietà concorda quasi esattamente per misure angolari, densità, solubilità, fusibilità e calore specifico collo zolfo nativo trimetrico.

6. *Diamante.* — Togliamo dal *Geol. Mag.*, 1875, p. 545, la seguente interessante nota del prof. Tennant. — Il primo diamante del Sud-Africa fu trovato nel marzo 1867, ed esaminandone i suoi caratteri fisici, il dott. Atherstone lo pronunciò genuino. Quando questa pietra fu ricevuta in Londra, destò notevole interesse e anche un certo sospetto, avendo taluni asserito che essa era stata messa avanti con scopi mercenarii; ed anzi furono pubblicate nei giornali delle lettere che non ammettevano la possibilità che essa fosse stata trovata presso la città del Capo.... Il defunto signor Mawe, che scrisse sui diamanti e ne descrisse il modo di trovarsi, nei suoi Viaggi nel Brasile (Londra 1812), spesso mi espresse la sua opinione della probabilità di loro esistenza nel Sud-Africa e disse che se il popolo ne avesse conosciuto lo stato naturale egli era certo che essi sarebbero stati trovati. Egli morì nel 1829 e io colsi ogni opportunità per far conoscere la cosa per mezzo di certi opuscoli accompagnati da figure che dimostrassero l'ordinaria forma cristallina del diamante.

Il numero e la qualità dei diamanti del Capo sono eguali a quelli del Brasile che hanno per la massima parte fornito l'Europa durante gli ultimi ottant'anni.

Circa 10 per 100 dei diamanti del Capo possono essere classati come di prima qualità; 50 per 100 di seconda; e 20 per 100 di terza; il resto, sotto il nome di *bort*, è impiegato pel taglio dei diamanti e per i varii oggetti economici in cui la preziosa sostanza è usata dal vetraio, dall'ingegnere, dal lapidario ed altri. — Molti diamanti

contengono macchie e cavità; questi sono messi in mano di abili operai che sono pratici delle sfaldature e con accurata manipolazione essi riescono frequentemente a levare tali difetti ed ottenere una porzione delle gemme di prima qualità per fare piccoli *brillanti* e *rose* e *tavole.*

Il taglio e la pulimentazione dei diamanti fu fiorente a Londra circa 200 anni fa, in seguito fu eseguito in Olanda; ma diversi tentativi furono diretti a ristabilire in questa contrada (Inghilterra) il commercio.

Nel 1874 la Compagnia Turner offriva dei prezzi, in forma di medaglie e l'immunità della città di Londra per i migliori esemplari di diamanti intagliati. La baronessa Burdett-Coutts ha aggiunto premii di denaro ed offrì di contribuire un'ulteriore somma di 50 sterline per premii nell'anno 1876.

Si ritrovò che il valore dei diamanti trovati al Capo dal marzo 1867 a tutto il tempo presente, eccede 12 milioni di sterline.

Io sono in grado di far vedere non solo una grande collezione di tali diamanti, ma anche esemplari dei materiali naturali trovati con essi associati. Nel novembre 1873 uno dei miei antichi allievi mi portò un esemplare del Sud-Africa che nel suo stato originale pesava 112 carati; è stato poi tagliato da una casa pel taglio dei diamanti di Londra in un bellissimo brillante pesante 66 carati. La pietra ha una delicata tinta di giallo, ed eccede in grossezza e splendore qualunque diamante della corona d'Inghilterra.

Deve notarsi, in rapporto a quest' arte di tagliare diamanti, che 200 anni fa i tagliatori inglesi di diamanti erano i più celebrati nel mondo. Questo commercio sta ora per ritornare in Inghilterra e la pietra citata dà un bell'esempio dell'eccellente lavoro che qui si può fare. Debbo ricordare che la pietra in discorso vale 10 mila sterline (un quarto di milione), mentre il costo dei suoi modelli, tagliati dai migliori lapidarii è assai poca cosa, costando 10 scellini in vetro e in cristallo 2 sterline. La regola data da Jeffries e dalle migliori autorità in diamante per accertarne il valore è di moltiplicare il quadrato del peso in carati per otto (sterline), per cui il valore di tal diamante sarebbe, secondo questo calcolo, $66 \times 66 \times 8 =$ sterline 34,848 e in franchi 871,200.

III.

Solfuri.

1. *Schirmerite*, nuovo minerale. — Fu studiato dal signor A. F. Genth (*J. f. pr. Chem.* (2), X.) Fu trovato disseminato nel quarzo nella miniera *Tesoro*, distretto Geneva, contea di Park, Colorado. È un minerale compatto, finamente granulare, sfaldatura impercettibile, frattura ineguale, tenero, fragile, densità 6,737, colore grigio-azzurro al nero ferro, fusibile facilmente al cannello, dando reazioni di bismuto, piombo, argento, zolfo. — Le analisi:

	Ag	Pb	Bi	Zn	Fe	S		
I	22,82	12,69	46,91	0,08	0,03	14,41	=	96,94
II	24.75	12,76	47,27	0,13	0,07	15,02	=	100,00

corrispondono colle formole

$$PbS . 2Ag_2S . 2Bi_2S_3$$

È affine alla Cosalite. Non è da confondersi colla schirmerite descritta da Endlich che non è un nuovo minerale; così nemmeno la Henryite si può ritenere per tale.

2. *Pirrotite pseudomorfa* di serpentino. — Questo fatto fu scoperto dal prof. Dana nelle miniere di Tilly Foster, Nuova York (V. serpentino).

3. *Luzonite*, nuovo minerale. — Proviene dalle isole Filippine e fu studiato dal signor A. Weisbach. Trovasi coll'Enargite che anzi vi è impiantata sopra. Essa è composta:

Cu	Fe	As	Sb	S		
47,51	0,93	16,52	2,15	33,14	=	100,25

La composizione è presso a poco quella dell'Enargite ma ne differisce per l'aspetto. — Essa è probabilmente isomorfa colla Famatinite, ultimamente scoperta nella catena Famatina (S. America) (V. Ann. A. XI.) I suoi caratteri sono i seguenti: colore grigio-rossastro cupo, tendente col tempo ad una brunitura violetta; scalfitura nera; opaco; dur. 3,5; dens. 4,42; fragile con leggiera tendenza a tena-

cità. Trovasi in masse senza struttura apparente, con frattura ineguale, sfaldatura leggiera e poco percettibile. In alcune cavità furono rinvenuti cristalli di forma indeterminabile. — Trovasi nelle vene ramifere di Mancayan nel distretto di Lepanto, nella isola Luzon.

4. *Pirite di Francia.* — Le piriti dopo che hanno sostituito lo zolfo nella fabbricazione dell'acido solforico, sono, in tutti i paesi industriali, oggetto di un consumo ragguardevole e sempre crescente. In Francia, tale consumo era di 90 mila tonn., or sono dieci anni: l'anno scorso fu del doppio, in Inghilterra nello stesso periodo crebbe da 180 mila tonn., a tonn. 520 mila.

Tale minerale impiegato nell'industria francese proviene, per 9/10 dal suolo francese, il resto è importato dall'estero, sopratutto dal Belgio e in seguito dalla Norvegia e Spagna. I giacimenti francesi più celebri sono quelli di Sain-Bel (Rodano); di Saint-Julien e del Soulier (Gard); di Soyons (Ardéche).

La grande importanza che hanno oggidì tali minerali hanno deciso i signori A. Girard e H. Morin a fare della quistione delle piriti francesi uno studio accurato tanto sotto il rapporto geologico quanto per l'industriale.

La pirite marziale trovasi in Francia, in molte località, di cui non poche senza valore industriale; e in conclusione due sono i gruppi speciali a cui si rivolge la fabbricazione dei prodotti chimici; uno è quello del Rodano; l'altro quello del Gard e dell'Ardèche.

Il primo è situato nel dipartimento del Rodano, a sinistra e a destra della Brevenne; occupa la parte centrale di due concessioni di cui la superficie è di 40 chilometri quadrati. Vi si distinguono sulla riva sinistra, il giacimento di Chessey, e sulla destra, quello di Sain-Bel. Tutte e due si svolgono parallelamente al fiume secondo una direzione S.O.-N.E. ben decisa: la produzione di queste due miniere sale a 120 mila tonnellate.

Il secondo gruppo si compone di un numero considerevole di giacimenti che tutti, notevole cosa, si allungano nei dipartimenti del Gard e dell'Ardèche secondo una linea quasi retta la cui orientazione è la medesima che pei giacimenti del Rodano. Tal linea, dopo esser passata sui giacimenti dei Palliers, di Saint-Martin, di Saint-Julien-de-Valgalques, ecc., si prolunga nell'Ardèche, per Joyeuse, Privas, Soyons, ecc. La produzione totale di

queste miniere si rappresenta circa a 40 mila tonnellate annue.

Ritornando alle piriti del Rodano, e precisamente sulla destra della Brevenne, o giacimento di Sain-Bel o Sourcieux che la ricerca è oggidì concentrata, essa si suddivide a due regioni separate da un ristringimento sterile e in tutte e due la pirite si mostra incassata in un terreno di scisto argilloso. La prima (a Nord) comprende una serie di filoni paralleli, nel cui mezzo si stende una massa compatta che vien designata col nome di *massa del Pigeonnier*. Ivi il minerale si mostra abitualmente ricco del 46-48 p. 100 di solfo, con traccie di arsenico e misto dal 10-12 p. 100 di ganga argillo-sabbiosa e baritica.

La seconda regione di Sain-Bel (al Sud) è formata da due filoni, di cui l'uno (massa del pozzo Bibost) presenta un enorme sviluppo. Questa massa, riconosciuta per tutta la lunghezza della regione, raggiunge a certi livelli una potenza non minore di 40 metri; in profondità, la sua distesa non è ancora conosciuta. La pirite vi è di una notevole purezza; non contiene meno del 50 al 53 p. 100 di solfo; la proporzione della ganga argillo-sabbiosa, priva di barite, è assai debole. L'arsenico non si trova che in proporzioni troppo piccole per poter esser dosato.

I giacimenti di pirite sono numerosi nel Gard; ma fra essi quelli di Saint-Julien-de-Valgalques e del Soulier sono i soli che per la loro importanza debbono fissare l'attenzione.

La produzione di Saint-Julien è considerevole: è salita l'anno scorso a 246,000 tonnellate; la pirite si ritrova nel lias e trias ove forma, nel mezzo del calcare *à entroques*, uno strato regolarmente stratificato. La sua ricchezza in solfo varia dai 40-45 p. 100; la ganga, essenzialmente calcarea, rappresenta di solito il 3-6 p. 100 del minerale; contiene l'uno p. 100 d'arsenico e proporzioni talvolta dosabili di fluoruro di calcio.

La miniera di Soulier vicina a Saint-Julien, ebbe per molto tempo grande importanza; produceva 10 mila tonn. per anno; ma oggidì la produzione è assai minore. La pirite trovasi nel trias ad amigdale ed ammassi indipendenti: la sua composizione, analoga a quella di Saint-Julien, trovasi però generalmente meno ricca in arsenico.

All'estremità della linea N.E. del giacimento del Gard e dell'Ardèche, trovasi, in faccia di Valenza, l'importante

miniera di Soyons; essa produce attualmente 10 mila tonnellate per anno. La pirite è un ammasso stratificato nel trias; è ricca in solfo (45-50 p. 100); la ganga è semplicemente argillosa, priva di calcare; ma vi si trovano proporzioni di arsenico che in certi esemplari si portano sino a 3 p. 100: vi è pure abbondante il fluoruro di calcio.

Tenendo conto soltanto delle masse finora riconosciute, l'abbondanza delle piriti in Francia è talo che la provvisione delle officine francesi può ritenersi come assicurata per un secolo almeno.

5. *Famatinite* (nuova analisi.) — Il signor Fresnel nel suo *Mineralogisches* che pubblica nel *N. Jarhb. f. Min.*, riporta nel fascicolo 7, pag. 679 una nuova sua analisi di una *Famatinite* del Cerro de Pasco nel Perù. — Essa analisi consiste (dedotto il solfuro di ferro mescolato)

Rame	47.93
Antimonio	12.74
Arsenico	8.88
Solfo	30.45 (1).

che dà invece della primitiva formola la seguente:

$$3Cu_2S . (Sb . As)_2S_5$$

6. *Binnite.* — Un'analisi di tal minerale ha dato al signor E. Mac Ivor dei numeri che corrispondono molto davvicino a quelli che esigerebbe la formola d'un solfoarseniuro di rame Cu_3 (AsS_4). Un poco di rame è sostituito dall'argento.

7. *Livingstonite:* nuovo minerale. — Il signor M. Bàrcena (*Am. Journ.* Genn. 1875) descrive e analizza un nuovo minerale proveniente da Huitzuco, nello stretto di Guerrero. Esso è così composto: S29,08; Sb53,12; Hg14; Fe3,50: trovasi in una matrice di solfato e carbonato calcare, con solfo, cinabro, Valentinite e stibnite. L'autore menziona esemplari di cinabro colle forme della Livingstonite.

(1) V. Ann., a. XI, pag. 265.

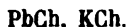
IV.

Cloruri.

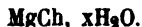
1. *Pseudocotunnia:* n. minerale. — Insieme ai cristalli di cotunnia, il prof. Scacchi trovava fra i sublimati dell'ultimo incendio vesuviano, altri cristalli aciculari gialli, senza splendore, opachi; solubili in parte nell' acqua. L'analisi, non contante le impurità, porta:

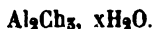
Pb	38,39	42,63	43,00
Ch	30,57	30,51	36,23
K	22,50	21,01	17,11

La cui media conduce assai vicino alla formola:

$$PbCh, KCh.$$

2. *Clorocalcite:* n. minerale. — È un cloruro di calcio scoperto dal prof. Scacchi nei prodotti dell' ultima eruzione del Vesuvio. Si rinviene mescolata ai cloruri alcalini in molti dei proietti provenienti dal cono. I cristalli sono in forma di cubi, combinati talvolta con ottaedri e rombododecaedri; sono translucidi; di color bianco sudicio; sommamente deliquescenti. Esso è inquinato spesso da altri cloruri, specialmente alcalini.

3. *Cloromagnesite:* n. specie. — Insieme agli altri cloruri mettiamo questa nuova specie pure trovata dallo Scacchi nello stesso indicato giacimento. La formola conveniente al detto minerale è:

$$MgCh, xH_2O.$$

4. *Coralluminio:* n. minerale. — La formola di tale minerale, trovato colla cloromagnesite, ecc., dallo Scacchi, è

$$Al_2Ch_3, xH_2O.$$

5. *Atelina:* n. minerale. — Nell' opera che più volte citeremo, dello Scacchi: « Contribuzioni mineralogiche per servire alla storia, ecc.; » parte seconda, è descritta una nuova specie minerale. Trovasi sulle laminette di Tenorite (di cui parleremo in appresso e a suo luogo) e le colora superficialmente in verde. Proviene dalla decom-

posizione, per mezzo dell' HCh, della Tenorite medesima, e presenta intatta o poco alterata la forma di questa. — Si riduce facilmente in polvere, si stempera nell' acqua come le più fini argille, senza disciogliercisi; solubile nell' acido nitrico, e nella soluzione acida non si hanno altre reazioni che quella del cloro e quella del rame.

L'analisi diede:

CuO 45,59 CuCh 38,19;

acqua e perdita 16,22; = 100, da cui la formola:

$$2CuO, CuCh + 3H_2O.$$

6. *Eritrosiderite:* n. minerale. — Fra gli altri minerali trovati dallo Scacchi e di cui facemmo più sopra parola, trovasi pure la sunnominata nuova specie. I cristalli sono trimetrici, rossi, deliquescenti, simili alla crocoite. I rapporti parametrali sono:

$$a : b : c = 0,9629 : 1 : 1,4256$$

La composizione è:

Fe.	16.81
Ch	53.30
K	24.21
H_2O	5.68

e la formola:

$$2KCh, Fe_2Ch_3, 2H_2O.$$

V.

Fluoruri.

1. *Proidonina:* n. minerale. — È il fluoruro di silicio che Scacchi, quantunque non l' abbia direttamente scoperto, pure ritiene doversi annoverare fra le specie minerali vesuviane, in vista degli effetti che verosimilmente non possono essere stati prodotti che dalle emanazioni di fluoruro di silicio.

2. *Idrofluore*: n. minerale. — È il nome mineralogico dato dallo Scacchi all'acido fluoridrico che si trova mescolato con gli altri prodotti vesuviani.

3. *Criptohalite:* n. minerale. — Trovasi associato al Clorammonio (Salammoniaco) dei prodotti dell'eruzione del 1872 e fu scoperto quivi dal benemerito prof. Scacchi. È simile per struttura al clorammonio: ha color rosso vario, solubile nell' acqua. Le analisi hanno portato alla formola:

$$2AgH_4F, SiF.$$

VI.

Ossidi.

1. *Acque solfuree.* — Il professore Egidio Pollacci dell'Università di Pavia, studiando l'acido solfidrico nelle sue diverse circostanze, fu portato allo studio delle acque solfuree, per le quali egli opina in modo diverso da quello generalmente seguito specialmente in riguardo ai solfuri che vi sono contenuti. — Le conclusioni cui egli pervenne sono:

1. Che i solfuri alcalini ed alcalino-terrosi che si rimangono in natura specialmente nelle acque solfuree, anzichè dalla riduzione del solfato, come fu creduto fin qui, deriverebbero in quella vece dall'azione dell'acido solfidrico sui carbonati, ossia da quelli dello stesso acido sui silicati.

2. Che i detti solfuri poi, attirando l'ossigeno dell'aria, si convertirebbero dapprima nei solfuri e quindi in iposolfati.

3. Che la opalescenza delle acque solfuree dei Pirenei di Francia sarebbe principalmente dovuta all'acido silicico derivante dall'azione esercitata dall' acido carbonico e solfidrico sui silicati che in tale acque si trovano.

2. *Tenorite* (Melaconite). — Nella seconda parte delle sue « Contribuzioni mineralogiche per servire alla storia, ecc. » del prof. Scacchi trovasi una completa memoria sulla Tenorite. Le conclusioni, a cui l'autore arriva, sono di massima importanza per la storia cristallografica della specie. Basti il dire che riprendendo lo studio delle Melaconiti, trovò in primo luogo che esse invece di trimetriche; erano monocline; e inoltre che la Tenorite, ritenuta come varietà della Melaconite non lo è altrimenti, ma sibbene è una specie distinta da quella, per polisimmetria.

3. *Minio.* — Tra le rare località dove venne trovato il Minio dobbiamo ora mettere anche la miniera Georg in Horhausen nella quale fu ritrovato dal sig. G. Seligmann. Il minio quivi trovavasi parte allo strato terroso, parte pseudomorfo di cerussite.

4. *Magnetite pseudomorfa.* — Nelle miniere di Tilly Foster (V. serpentino) fu trovata insieme ad altri curiosi fatti anche quello della magnetite pseudomorfa di dolomite, della chondrodite e di altri minerali poco determinati.

5. *Calcophanite:* nuovo minerale. — Il prof. Gideon E. Moore nell'*Am. Chemist,* luglio 1875, descrive un minerale che trovasi in druse, in cristalli lucenti e in aggregati foliacei, tappezzanti le pareti di cavità e aggruppati in forme stalattitiche: nell' ultimo caso i cristalli sono aggruppati intorno ad un nucleo centrale di minerale manganesifero. I cristalli sono minuti, ma sufficientemente grandi talvolta per potersi determinare. Romboedrico è il sistema; $100 \wedge 010 = 114^{\circ}.30'$; le facce basali brillanti; le romboedriche spesso profondamente striate; sfaldatura 111; micaceo; le lamine sottili debolmente flessibili. Dr 2,5; Dt 3,907; luc. metallica; color nero bluastro al nero-ferro; scalf. bruno cioccolatte, cupo, opaco. Al cannello diventa bronzo-giallastro o rosso-rame; si sfoglia debolmente e ad un calore continuato annerisce e fonde leggermente sugli spigoli. Coi fondenti dà forte reazione di manganese e tal carbone colla soda dà un'aureola bianca di zinco. Solubile nell'acido cloridrico. Analisi:

	I. Cristalli.	II. Stalattitico.
MnO_2 . . .	59.94	61.57
MnO	6.58	4.41
ZnO	21.70	20.80
Fe_2O_3 . . .	0.25	—
H_2O	11.58	12.66
	100.05	99.44

da cui la formola:

$$({}^1/_4 MnO + {}^3/_4 ZnO)\, 2MnO_2 + 2H_2O$$

che è quindi affine a quelle dello Psilomelano.

È un resultato della decomposizione della Franklinite

e minerali affini ed è stata trovata nelle miniere di calamina a Stirling Hills, Ogdensburg, N. Jersey.

6. *Limonite.* — Il professore Mallet dell'Università di Virginia, descrive come proveniente dalla contea di Roanoke, Virginia, una varietà di limonite — inclusa dentro a limonite compatta-distintamente translucida sugli spigoli, rosso sangue per trasparenza, nera per riflessione, con lucentezza adamantino-resinosa, scalfitura giallo-bruna; compatta, senza traccia di struttura cristallina o fibrosa. Durezza un poco sopra 5; densità 3,76. L'analisi diede: Fe_2O_3 81,50; Mn_2O_3 0,11; Al_2O_3 0,26; P_2O_5 2,38; SiO_2 0,51; H_2O 14,95; da cui dedotte le impurità rimane la composizione della limonite, e non quella della Göthite, a cui la farebbe invece avvicinare l'aspetto e il colore. È questione di vedere quanto ci abbia a fare riguardo al colore la presenza della sensibile quantità di fosforo contenuto nel minerale.

7. *Brucite pseudomorfa.* — Nelle miniere di Tilly Foster (V. serpentino) fu trovata insieme ad altri minerali anche la Brucite (idrato di magnesia), ma colle forme della Dolomite, da cui probabilmente era derivata.

8. *Tridimite.* — Il professore Baltzer pubblica l'osservazione di molta importanza per la teoria delle ceneri vulcaniche e anche geologicamente interessante, che il cratere della piccola isola di Vulcano appartenenti alle Lipari nel 7 settembre 1873 ha avuto un'eruzione di tridimite. In quel giorno il cratere eruttò durante tre ore una cenere bianca come la neve, che coperse l'isola tutta all'intorno e formò così una formazione che era alta dai 3 ai 4 centimetri nella parte Nord dell'isola. Il dottore Baltzer per via della analisi chimica, la indicazione del peso specifico, perdita negli alcol e pel contegno alla luce polarizzante, ha espresso l'opinione (alla *Società dei Curiosi di Natura*, 4 gennaio 1875) che si tratta qui di tridimite. Poco dopo questa straordinaria prestazione il vulcano rientrò nella via della sua solita attività, perciò diede la solita eruzione di ceneri, consistenti di fine polviscolo di lava.

VII.

Silicati.

1. La *Gastaldite*: nuovo minerale. — Il prof. Giovanni Strüver dell' Università di Roma ha presentato ulteriormente nell'Accademia dei Lincei un suo lavoro sopra un nuovo minerale, proveniente dalle Alpi Piemontesi e dedicato all'illustre geologo prof. Gastaldi di Torino, tanto benemerito della geologia di quelle Alpi. I campioni provengono dai depositi cupriferi di S. Marcello d' Aosta e di Champ de Praz, nonchè da Brosso, presso Ivrea, in quest'ultimo luogo probabilmente allo stato erratico. La descrizione di questo minerale non potrebbe essere più completa, avuto anche riguardo dell'insufficiente finitezza agli esemplari studiati.

Il minerale appartiene al sistema monoclino, e questa determinazione venne fatta dietro esame ottico non essendo i cristalli finiti nel senso dell'asse delle z, per cui non si potè nemmeno determinare le costanti cristallografiche della specie, cioè l'angolo di z con x nè il rapporto dei parametri.

Le forme osservate sono 110; 010; 100, nelle combinazioni 100, 010; e 110, 010, 100; l' angolo delle facce contigue del prisma rombico fondamentale è 55°, 35', 30" media di due misure; risulta evidente l'isomorfismo della nuova sostanza coll'amfibolo che ha per lo stesso angolo il valore di 55°, 30'.

Sfaldatura facile e perfetta secondo le faccie del prisma rombico; *frattura* concoide ed ineguale; *durezza* 6, 5; *densità* da 3,016 a 3,044; *splendore* vitreo-subperlaceo sui piani di sfaldatura; grasso sulle superficie di frattura; *trasparenza* varia assai col variare della direzione secondo cui si esperimenta (le lamine normali a *z* trasparenti anche grosse 2 mill.; le lamine parallele a 010 trasparenti solo la metà delle prime; le lamine parallele a 100 trasparenti solo la ventesima parte pure delle prime); *colore*, superficiale nero-azzurrognolo, indaco o lavanda secondochè il minerale è in cristalli, o masse bacillari, o fibrose; *scalfittura* grigio-azzurrognola chiara.

Rifrazione doppia a due assi ottici il cui piano coincide col piano di simmetria dei cristalli, e la bisettrice

acuta negativa (angolo degli assi ottici nell'aria : nel rosso e verde 70° circa; pell'azzurro 68° circa); *dispersione* inclinata; *policroismo* distintissimo; *indici di rifrazione* indeterminati per poca trasparenza della sostanza.

Al microscopio, lamine di grossi cristalli tagliate normalmente a $\mathfrak{z}$ si dimostrarono contenere sostanze eterogenee costituite da corpiccini neri opachi (magnetite) e microliti prismati trasparenti, in fasci e gruppi raggiati (sostanza indeterminata): i cristalli piccoli e le masse fibrose sono privi di materie eterogenee.

Alla fiamma della candela, in schegge sottili, il minerale fonde facilmente; al cannello ingiallisce e fonde rapidamente in vetro leggermente bruno trasparente che imbrunisce vieppiù e diventa magnetico esposto lungo tempo alla fiamma ossidante; alla fiamma riducente si colora in verde bottiglia.

Reazioni del ferro e della silice coi fondenti. Dagli acidi fosforico e nitrico inattaccato; è decomposto invece per la fusione con carbonato sodico; reazione del cobalto non però confermata dall'analisi quantitativa, la quale fu fatta dal prof. Cossa di Torino e diede:

	I	II	III	Media	Ossigeno
Silice.	58.60	58.51		58.55	6
Allumina.	21.82	20.98		21.41	2
Ossido ferroso. . .	8.71	9.03	9.38	9.04	
Magnesia.	3.54	4.30		3.92	5.39 1
Calce	1.75	2.31		2.03	
Soda.	4.90	4.65		4.77	

Il minerale è dunque un bisilicato che si può esprimere colla formola:

$$({}^{1}/_{3}\ Na_2 + {}^{4}/_{3}\ [Fe, Ca, Mg])_3\ Al_2\ Si_9\ O_{27}$$

L'amfibolo e il glaucofano sono i due soli minerali che abbiano grande analogia colla gastaldite, pure ognuno vede quanto decisiva sia la differenza nella composizione; epperò rimane ben dimostrata, la *novità* del minerale ora descritto.

2. *Granato.* — Il signor I. L. Smith accenna nell'*Am. Journ.* Dec. 1874 ad una curiosa associazione del minerale citato con Vesuvianite (idocrasio) e datolite che ha osservato su un esemplare proveniente da Santa Clara

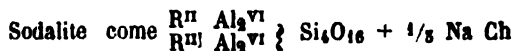
in California. È questa la prima volta e la località è l'unica dove tali minerali si siano trovati insieme e con la calcite che forma la roccia che li racchiude.

3. *Mica del Vesuvio.* — Il signor von Kokscharow ha recentemente riportato alcune misure ed osservazioni sui cristalli di mica del Vesuvio, che dimostrarono che il sistema cristallino di tale mica era realmente esagonale-romboedrico e che così, contrariamente alle viste di notevoli scienzati che non volevano ammettere miche otticamente uniassi, esse realmente esistono e i migliori rappresentanti ne sono appunto le miche del Vesuvio. N. von Kokscharow ripetè le sue misure ed ottenne sempre gli stessi risultati. L'angolo caratteristico della mica conviene dunque ora ritenerlo così: 100 con 111 = 99°. 56'. 20", e lo spigolo laterale del romboedro di 117°. 4'.

4. *Gruppo delle Haüyne.* — Il signor A. Knop, nel *N. Jahr. f. Min.* 1875 p. 74 dà un metodo estremamente interessante per scoprire la Haüyna, sodalite e noseana nelle sezioni sottili delle rocce al microscopio, specialmente quando i loro caratteri cristallografici non sono ben definiti. La seguente reazione che ha luogo nella formazione dell'oltremare, dà il mezzo di scoprire le più piccole quantità dei componenti di tale famiglia. Le sottili lastrette di roccia separate dal supporto di vetro per mezzo dell'alcool caldo sono introdotte in un crogiolo di platino, al fondo del quale è collocata una piccola quantità di fior di solfo. Il crogiolo è quindi scaldato al rosso per pochi minuti, per cui il solfo è volatilizzato; poi coperto e lasciato raffreddare. Tutti i composti ferruginosi della roccia si trovano allora anneriti dai vapori di solfo, mentre l'Haüyna, se è presente, prende un bel colore celeste, che porta alla luce le più piccole quantità di tal minerale.

I tre minerali ricordati possono essere ritenuti come silicati del tipo anortite, con solfati e cloruri, cioè:

$$\text{Haüyna come} \left.\begin{matrix} R^{II} & Al_2^{VI} \\ R^{II} & Al_2^{VI} \end{matrix}\right\} Si_4O_{16} + R^{II}SO_4$$

$$\text{Sodalite come} \left.\begin{matrix} R^{II} & Al_2^{VI} \\ R^{II} & Al_2^{VI} \end{matrix}\right\} Si_4O_{16} + \tfrac{1}{3}\ Na\ Ch$$

dove $R^{II} = Na_2, K_2, Ca$

La noseana è miscela isomorfa di Haüyna e sodalite. Nell'oltremare e lazulite la molecola anortite pare sia unita con una molecola accessoria contenente solfuro di sodio; e la produzione del colore turchino nella reazione descritta senza dubbio è dovuta alla formazione di tale composto. L'autore ha fin qui trattato solo sezioni litoidi contenenti minerali della famiglia dell'Haüyna, in cui il solfato di sodio entra come molecola accessoria, come, per esempio, l'Haüyna e la noseana; ma egli ha accertato che i feldispati e anche l'anortite, e anche la nefelite, natrolite, apatite e leucite non diventano azzurre quando siano assoggettate al trattamento descritto.

5. *Cryoconite.* — I nostri lettori ricordano di certo come in questi ultimi anni il prof. Nordenskiöld avesse trovato del ferro meteorico nella neve ricoprente vaste estensioni nella Groenlandia.

Il prof. Nordenskiöld aggiunge ora che insieme al ferro suddetto si trovava una polvere insolubile negli acidi, in grani minutissimi, angolosi, appartenenti al sistema monoclino, incolori e trasparenti, con una densità di 2,63, e che analizzata risultò composta di silice, allumina, ossido di ferro e di manganese, magnesia, potassa, soda, con tracce di cloro e materie organiche. Era accompagnata da minute particelle di una materia composta probabilissimamente da feldispati, augite e magnetite.

Nordenskiöld ritiene sempre cosmica la polvere di ferro e di origine terrestre, vulcanica, la polvere litoide, che E. S. Dana dice essere simile la composizione ad una trachite oligoclasica.

6. *Pomice.* — Il signor F. Fouqué, benemerito degli studii vulcanici fa alcune osservazioni nel tomo LXXIX dei *C. Rendus* sulla pomice del Vesuvio. — Essa è bianca ed apparentemente omogenea; ma esaminata al microscopio, si vede contenere numerosi cristalli di amfigeno, hornblenda, pirosseno, crisolite, ossido ferroso (magnetite?) feldispato e mica.

7. *Feldispati triclini.* — Nella seduta dell'8 febbraio 1875, dell'*Accademia des Sciences* di Francia, il sig. Descloizeaux ha presentato una memoria diretta a far rilevare alcune differenze essenziali fra i diversi feldispati per rapporto

alle loro proprietà ottiche birefrangenti. Essendovi bisogno di figure per far intendere efficacemente queste differenze che diventano mezzo eccellente di determinazione in mano di un abile operatore, così siamo obbligati di rimandar il lettore alla memoria originale.

8. *Labradorite pseudomorfosata.* — Tschermak annunzia aver osservato nell'andesite quarzosa di Verespatak (Transylvania) dei cristalli colla forma di labradorite piuttosto conservata, ma non più lucenti, sempre geminati secondo le leggi proprie a questa sostanza, di color bianco neve o giallastro, con frattura terrosa e sebbene reggano alla pressione delle dita, pure nel mortaio si riducono in polvere bianca terrosa. L'analisi diede (a Sipöcz).

SiO_2	55,96
Al_2O_3	31,34
Fe_2O_3	1,16
MgO	1,73
CaO	0,65
Na_2O	0,18
K_2O	4,96
H_2O	5,41
	101,39

Al microscopio la massa fu vista consistere di due sorta di minerali in fini paglie, uno incoloro, l'altro colorato leggermente in verde, con un' apparenza di muscovite. Deducendo quest'ultima dell'analisi, il prof. Tschermak trovò che il resto corrispondeva alla formola $3SiO_2$, Al_2O_3, H_2O, cioè un silicato idrato d'alluminio diverso dal caolino.

Il cambiamento ebbe luogo con una perdita di soda assumendo potassa, e di calce assumendo acqua.

9. *Calamina.* — Pseudomorfa di Smithsonite. Fu ritrovata ad Altenberg (Aix-la-Chepelle) dal dott. A. Muller.

10. *Rauite:* nuovo minerale. Il signor S. R. Paykeull descrive nei *Berichte d. Deutsch. Chem. Gesell.* VII, 1334 il suddetto minerale, proveniente dall'isola Lamö, presso Brevig (Norvegia), e così nominata dalla dea dei mari Scandinavi, Rau. È una zeolite nero-grigia, apparente-

mente prodotta dalla decomposizione della elæolite; la sua composizione è:

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	Na_2O	H_2O
99,90 =	39,21	31,79	0,57	5,07	11,55	11,71

che corrisponde alla formola:

$$Al_2O_3SiO_2 + {}^2/_3Na_2OSiO_2 + 2H_2O + {}^1/_3CaO$$

e affine quindi alla Thomsonite. Non ha lucentezza, non ha forma cristallina; fonde difficilmente e in piccole scaglie al cannello. Densità 2,48; durezza = 5.

11. *Melanosiderite:* nuovo minerale. — Il minerale trovasi in pezzi molto duri ed è assai fragile. Frattura concoide; Dr. 45; Dt. 3,390 — 3,392; nero alquanto tendente al rossiccio; lucent. vitreo-resinosa; scalf. bruno rossa; trasparente. Al cannello decrepita; col borace reat. del ferro; la polvere è facilmente solubile nell'acido cloridico e dà silice gelatinosa. Medie di più analisi:

SiO_2	7.39
Fe_2O_3	75.15
Al_2O_3	4.34
H_2O	13.83
	100.72

Da cui la formola:

$$4Fe_2O_3 . SiO_2 + 6H_2O$$

che si avvicina a quella della Hisingerite.

Il minerale trovasi a Mineral Hill, Delaware County, Pennsylvania.

12. *Serpentino pseudomorfo di Monticellite.* — Ai quasi inumerevoli pseudomorfismi del serpentino aggiungasi ora quella ricordata dal vom Rath riscontrata su campioni dell'Alpe Pesmeda, sui Monzoni nel Tirolo. La Sienite, Diorite e *pietra verde augitica,* che costituisce il pizzo dei Monzoni traversano il calcare triassico in parte cristallino: questo calcare contiene molti silicati cristallizzati nella vicinanza del contatto con le altre roccie, come Fassaite, Vesuvianite, Gehlenite, Granato, Spinello, ecc. Sull'alpe Pesmeda ad un'altezza di 7500 piedi il calcare vicino al suo contatto colla *pietra verde augitica*, mostra cri-

stalli di Monticellite, assieme con altri di anortite, granato e spinello. I cristalli di Monticellite, alcuni di essi lunghi due pollici, sono tutti alterati e cambiati in serpentino. Essi trovansi misti colla Fassaite e con uno spinello verde-nerastro che è pure in parte cambiato in serpentino. Il colore dei pseudomorfi è un bruno chiaro gialliccio ed accidentalmente bianco. I cristalli nell' interno sono irregolari nella tessitura e nel colore; e tutto ciò è magnificamente mostrato in una tavola con sezioni ingrandite. L' autore dà anche parecchie eccellenti figure dei cristalli. — Della Monticellite non alterata non fu trovata in quella località, ma si trova amorfa, compatta (la batrachite di Breithaupt) ad occidente di Pesmeda e al S. E. dei Monzoni, nella congiunzione del calcare e della Sienite. Questa varietà massiccia è esternamente alterata.

L'autore stabilisce pure che questa località ricca di pseudomorfismi offre altresì della Monticellite cambiate in Fassaite. I cristalli sono grossi un pollice e anche meno. I pseudomorfismi della Fassaite in tutti i casi hanno preceduto il serpentino.

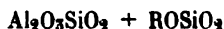
13. *Serpentino pseudomorfo.* — Alle pseudomorfosi che il signor J. D. Dana ha descritte e che furono riportate nell'ANN. 1874 (XI), aggiungiamo ora quelle che egli descrive nell'*Am. Journ.* del dicembre 1874. — I campioni provengono, è bene ricordarlo dalla miniera di ferro di Tilly Foster (New York). — Le pseudomorfosi ultimamente accennate sono della chondrodite, dell'enstatite, dell' hornblenda, della Biotite, della Dolomite, della Brucite e di un minerale finora incognito, che ha però relazioni colla chondrodite e colla anidrite. Alla nota vanno unite le descrizioni di pseudomorfismi della Brucite e magnetite e pirrotite che abbiamo più sopra riportati, e della dolomite che citeremo in appresso.

14. *Cossaite*: nuovo minerale del gruppo delle Pinite. — Il prof. Gastaldi ha presentato all'Accademia delle Scienze di Torino (13 Dicembre 1874) una memoria su alcuni minerali trovati nel calcare cristallino dolomitico appartenente alla grande zona delle pietre verdi. I minerali in discorso sono di tre qualità. Il primo proveniente da Borgofranco sopra Ivrea e quivi scoperto dal prof. Strüver, è associato alla barite che forma la matrice del filone

di solfuri, antimoniuri e arseniosi della miniera di Borgofranco; ha struttura cristallina finamente lamellare, contiene laminette micacee; opaco od appena translucido sugli spigoli sottili; polarizza la luce, benchè non si possa dedurre da tale proprietà il sistema cristallino Dr. 2,5; Dt. 2,896; il colore del minerale è verde-chiaro, la polvere è bianca; al cannello si sfoglia e si riduce in una fritta bianco-opaca, dà la reazione dell'allumina; svolge acqua alcalina acqua nel tubo chiuso; insolubile nell'acido cilindrico. L'analisi fatta dal prof. Cossa risultò:

Silice	46,672
Allumina	39,015
Ossido ferrico	2,015
Soda	6,370
Potassa	1.361
Acqua	4,910
	100,333

da cui si deve dedurre la formula:

$$Al_2O_3SiO_2 + ROSiO_2$$

Il secondo minerale proviene dal Colle Blasier (tra la valle del Chisone e quella delle Dora Riparia), dove fu trovato dal prof. Gastaldi; ha tutti i caratteri del primo, solo che non possiede le laminette micacee; l' analisi fatta dal prof. Cossa è:

Silice	46,68
Allumina	39,88
Ossido ferrico	1,06
Soda	6,91
Potassa	0,84
Acqua	5,08
	100,45

molto corrispondente all'analisi del primo minerale.

Per questi due minerali, il prof. Gastaldi, considerandoli come varietà l'uno dell'altro, propose il nome di *Cossaite* in onore del suo collaboratore prof. Cossa, intendendo che questa *Cossaite* si debba considerare come una varietà *sodica* del Onkosina (Pinite), di von Kobell.

Dai dintorni di Fenestrelle proviene il terzo minerale, sempre nel già citato giacimento; esso ha un verde più carico; si fonde al cannello in un vetro bianco; del resto rassomiglia ai due già deferiti.

L'analisi fatta dal prof. Cossa, diede:

Silice	47,96
Allumina	31,03
Calce	1,07
Magnesia	3,42
Potassa	10,44
Soda	4,08
Acqua	2,41
	100,41

Dalla composizione e dai caratteri specifici del minerale il prof. Gastaldi fu indotto a considerarlo come un Onkosina malgrado che contenga un 4,08 p. 100 di soda che nell'onkosina (von Kobell) di Tamsweg non è presente.

15. *Caolino.* — Sopra questa dubbia specie minerale mancavano gli studii microscopici e perciò meritano speciale menzione gli studi microspiei fatti sui caolini della formazione del *Butsandstein* medio in Turingia, dal signor Hugo Herold. La memoria che è una dissertazione inaugurale fu pubblicata a Jena nel 1875 e nel *N. Jarb. für Min.* 1875, pag. 876 ne troviamo un sunto sufficiente.

16. *Zöblitsite:* nuovo minerale. — Nell'anno 1873 (*N. Jahr. f. min.* 789), il signor A. Fresnel aveva, parlando dei giacimenti a Kerolite di Sassonia, ricordato alcuni minerali che si distinguevano dai già noti; e provenienti da Lombach e Zöblitz. — Avendone ora ricevuti altri esemplari, ne dà la descrizione completa nello stesso periodico (1875 pag. 680). Si trova sul serpentino, forma come una veste formata da piccole lamelle e mostra una struttura a strati, molto compatta. Frattura ineguale o un poco concoide. Splendore appannato, colore da grigio-nero al bianco giallastro; durezza 3,4; densità 2,19 a 20° C.; allappa alla lingua; poco fragile. Un minerale simile trovasi pure sul ferro cromato nel serpentino di Hrubschitz in Mähren. Analisi.

	KÆNDLER		MELLING
	di Hhrubschitz	di Zöblitz	di Zöblitz
Silice	42,44	42,57	47,13
Allumina . . .	4,67	9,12	2,57
Ossidulo ferrico	0,91	1,82	2,92
Magnesia . . .	39,49	32,90	36,13
Acqua	13,48	13,19	11,50
	99,99	99,60	100,25

Che conduce ad una formola fra la magnesite e il serpentino. Deve però essere considerata come una specie nuova.

A questa specie conviene pur forse riferire una speciale modificazione del serpentino di New Jersey ricordata da Berwerth.

17. *Vermiculiti.* — Sopra due nuove varietà di Vermiculiti richiama l'attenzione degli studiosi il signor F. A. Gooch (*Proc. Am. Ac. Sci.*, 11 maggio 1875) in una memoria che può ritenersi come seguito a quella di Cooke (V. ANNUARIO, a. XI). Una varietà proviene da Lerni, contea di Delaware, Pennsylvania, e un'altra da Pelham, Massach. Per mezzo di accurate esperienze, la perdita di acque fu determinata nell'aria asciutta, poi a 100° C e poi a 300° C, e finalmente al calor rosso. Le conclusioni sono:

1.° Tutte le vermiculiti sono unisilicati.

2.° Che si combinano coll'acqua in parecchie proporzioni definite: — l'acqua è di cristallizzazione.

3.° Che la formola di rapporto fra silice, ossidi e acqua, è: 2 : 2 : 1, che sarebbe la normale.

4.° Che la sola reale differenza fra le differenti vermiculiti sta nel rapporto fra le basi sesquiosside e le protosside.

I rapporti atomici all'aria asciutta, a 100° e a 300° sono rispettivamente:

Hallite	4 : 4 : 3	4 : 4 : 2 1/2	4 : 4 : 2
Pelhamite . . .	4 : 4 : 4	4 : 4 : 2	4 : 4 : 1
Jefferisite . . .	4 : 4 : 4	4 : 4 : 2	4 : 4 ; 1

Il minerale di Lerni, a 100° diede 2 : 2 : 1 e le analisi furono:

SiO_2	38.03
Al_2O_3	12.93
Fe_2O_3	7.02
FeO	0.50
MgO	29.64
H_2O	11.68
	99.80

18. *Zonoclorite e Clorastrolite.* — Sotto il nome di Zonoclorite, Foote descrisse nel 1872 un minerale che ritenne zeolitico. Trovasi a Neepigon Bay, sulle coste del Lago Superiore, nelle amigdale, con quarzo, calcite e diverse zeoliti. Durezza 6,5 — 7; densità 3,113. Ultimamente Hawest ha nuovamente investigato una varietà di zonolorite e clorastrolite.

	Zonoclorite	Clorastrolite
SiO_2	35,94	37,41
Al_2O_3	19,41	24,62
Fe_2O_3	6,80	2,21
FeO	4,54	1,81
CaO	22,77	22,80
MgO	2,48	3,46
Na_2O	tracce	0,34
H_2O	8,40	7,72
	100,34	99,77

La zonoclorite è da considerarsi come una Prehnite impura che è molto disseminata nelle amigdale del Lago Superiore. La clorastrolite vi si trova in simili condizioni. Hawes, studiandone lastrette assottigliate fu condotta a ritenere la Clorastrolite come una sostanza punto omogenea; essere invece composta di un minerale verde intersecato da un minerale bianco radiato e da questa alternanza anzi dipendeva la bellezza del minerale. — L'analisi che ne ha fatto, la fa ritenere pur essa per Prehnite impura e forse mescolata con alquanto epidoto, costante compagno delle zeoliti in quelle amigdale. — Ed. Dana ha ultimamente osservato che zonoclorite e clorastrolite sono verisimilmente la stessa cosa.

19. Sulla *Diabantite*. — Il sig. G. W. Hawes riferisce nell'*Am. Journ.* di giugno 1875 su alcune analisi fatte su questa specie di clorite, trovati nelle rocce trappiche (dolerite o diabase) della valle del Connecticut. Questa clorite trovasi nelle colline di Farmington in cavità amigdaloidi assai piccole, di cui tappezzano le pareti insieme con cristalli di quarzo e calcite.

La clorite si presenta in masse compatte con struttura sfogliata e radiata, di colore verde cupo; perfettamente omogenea al microscopio con dicroismo bellissimo e ben deciso; il peso specifico è 2,79; la durezza 1; la fusibilità 3.

Le analisi diedero:

	I	II	III	IV
Silice	33,23	33,25	33,65	33,70
Allumina	11,13	11,02	10,93	10,75
Ossido ferrico	2,37	2,15	2,95	2,74
» ferroso	25,09	25,12	24,24	24,43
» manganoso	40	42	38	38
Calce	1,07	1,15	72	73
Magnesia	16,48	16,54	16,56	16,48
Soda	25	25	33	23
Acqua	9,89	9,91	10,04	10,01

La proporzione d'ossigeno è approssimativamente di 6 (silice); 2 (sesquioss.); 4 (protossidi); 3 (acqua) la formola di composizione può essere espressa di:

$$(^2/_3[RO]_3 + {}^1/_3[Al_2O_3](SiO_2)_3 + 3H_2O$$

Questo minerale, già trovato nel diabase di Voigtland e Frankenwald dal dott. Liebe nel 1870 e da lui chiamato *Diabantachronnyn* per indicare che il diabase riceveva il suo colore dal detto minerale, fu ribattezzato *Diabantite*, per comodità di pronunzia dal signor Hawes. Questo autore opina che esso provenga dalla decomposizione del pirosseno che trovasi nella roccia, decomposizione dovuta a vapori che guadagnarono l'interno della massa. Per essi il 30 p. 100 di calce fu separato come carbonato di calcio, l'eccesso di silice fu remosso, mentre l'eccesso di allumina presente fu fornito da una leggiera decomposizione del feldispato, il quale infatti al microscopio dimostra aver perduto la sua trasparenza. — Resta così spiegata la presenza dei cristalli di quarzo e di calcite insieme alla Diabantite.

VIII.

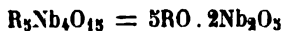
Niobati.

Koppite. — Secondo A. Knop, questo minerale fin qui ritenuto come varietà di pirocloro, per i suoi caratteri fisici e morfologici, ha nondimeno una composizione chimica affatto differente e deve quindi essere riguardata come specie distinta. Trovasi con magnoferrite ed apatite nel calcare cristallo-granulare della Caldeira di Kaisersthul. È bruno, trasparente, molto omogeneo sotto il microscopio; sebbene molti esemplari mostrino delle cavità allungate regolarmente allineate, e contenente liquido, al quale deve forse attribuirsi il trovarvi acqua, mentre il minerale si deve considerare essenzialmente come anidro. Analisi (A fatta da Bromeis, B da Knop, C da Rammelsberg):

Densità = 4,451.

	A		B		C
Nb_2O_5	62.03		61.90		62.46
? MiO_3	1.43		—		—
ThO_2, CeO	10.81	$CeO(Di.La)O$	10.10	$(La.Di)O$	3.00
				CeO	6.69
CaO	14.80		16.00		
MgO	1.58		—		
FeO	4.48		1.80		
MnO	1.42		0.40		
K_2O	—		4.25		
Na_2O	2.37		7.52		
F	1.16		1.28		
H_2O	1.50				

Ritenendo la poca quantità di F come dovuta all'isomorfo ossifluoruro di niobio, l'analisi di Knop porterebbe alla formola:

$$R_5Nb_4O_{15} = 5RO.2Nb_2O_5$$

in cui:

$$R = Ce(La.Di), Ca, Na_2, K_2, Fe, Mn, \text{ ed } O$$

parzialmente sostituito da F.

Il pirocloro secondo Rammelsberg può essere rappresentato dalla formola generale:

$$\begin{pmatrix} n\ NaF \\ y\ RNb_2O_6 \\ z\ R[Ti,Th]O_3 \end{pmatrix}$$

e i piroclori attualmente conosciuti dalle formole:

$$\begin{pmatrix} 2RNb_2O_6 \\ R_2Ti_2O_6 \end{pmatrix} + 2NaF \text{ e } \begin{pmatrix} 5RNb_2O_6 \\ R_2Ti_2O_6 \end{pmatrix} + 4NaF.$$

IX.

Fosfati.

1. *Monazite.* — Il signor Radominski descrive alcuni metodi da lui usati nella riproduzione del detto minerale, di cui egli ha cercato di ottenere le principali varietà. — Per la Monazite a base di cerio, lantano e didimio ha mescolato in un grande crogiolo di platino:

Fosfato di cerio, lantano e didimio	gr.	20
Cloruro di » » »	»	150

Il crogiolo col suo coperchio fu garantito dall'azione del combustibile da un altro crogiolo in terra di buona qualità. — Si scaldò progressivamente fino al rosso vivo e lo si mantenne a quella temperatura per quattro ore circa. — Dopo il raffreddamento si trattò la materia fusa con acqua bollente per sciogliere il cloruro, poi coll'acido nitrico debole per asportare un poco d'ossicloruro formatosi durante l'operazione, si terminò di lavare con acqua pura e si seccarono i cristalli a dolce calore. — Il prodotto è fatto di aghi prismatici friabilissimi, di un giallo miele, con vivo splendore, talvolta con due centimetri di lunghezza, ricoperta di numerose strie che impediscono la esatta misura loro. La varietà rassomiglia a quella naturale della Tuurerite. La densità dei cristalli artificiali è di 5,086 mentre quella dei naturali è di 4,9 — 5,26.

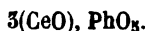
L'analisi diede:

Acido fosforico	29,11
Ossidi di { cerio, lantano, didimio }	70,43
	99,54

che conduce alla formola:

$$3(CeO . LaO . DiO)PhO_5$$

Nello stesso modo fu riprodotta la monazite a solo cerio, cioè:

$$3(CeO), PhO_5.$$

Con un processo presso a poco uguale si ottengono i cristalli di xenotino, facendo cioè fondere in un crogiolo di platino:

Fosfato d'yttrio	2 gr.
Cloruro d'yttrio fuso	20 »

ripresi coll'acqua bollente e acido acetico. Esso si presenta in cristalli aciculari finissimi e splendentissimi. — L'analisi diede:

acido fosforico	37,18
yttria	62,82
	100,00

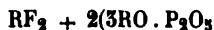
che corrisponde alla formola:

$$3(YtO)PhO_5.$$

2. *Triplite.* — Questo minerale è usualmente rappresentato colla formola:

$$RF_2 + 3RO . P_2O_5,$$

la quale andrebbe bene, secondo Kenngott, solo per la varietà di color cupo, mentre quelle più chiare dovrebbero avere la formola:

$$RF_2 + 2(3RO . P_2O_5$$

La varietà del colore non dipende dalla maggiore o minore quantità di ferro o manganese, perchè le proporzioni sono eguali nelle due varietà. — Grande diversità si manifesta nelle proporzioni della calce, per cui è desiderabile una nuova analisi.

3. *Autunite.* — La recente scoperta di una nuova località nel Cornwall per l'Autunite, indusse il sig. Church a fare una nuova determinazione di tale specie minerale. La quantità messa a sua disposizione era piuttosto piccola, ma siccome si presentava una notevole singolarità sulla condizione dell'acqua, così l'autore si valse di due

degli esemplari francesi. L' esemplare di Cornwall si trovava in tavole rombiche isolate, sottili, translucide subtrasparenti, di color giallo zolfo. In conclusione Church trova per composizione dell'Autunite nei cristalli inalterati:

$$(U_2O_3 . CaO)P_2O_5 + 10H_2O,$$

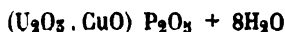
mentre l'Autunite seccata nel vuoto diede:

$$(U_2O_3 . CaO)P_2O_5 + 2H_2O.$$

Dall' esame dell' affine minerale, Torbernite (fosfato d'uranio e rame) egli non trovò analogo resultato, e trovò invece per la Torbernite:

$$(U_2O_3 . CuO) P_2O_5 + 8H_2O$$

se inalterata;

$$(U_2O_3 . CuO) P_2O_5 + 2H_2O$$

essicata nel vuoto. Church deduce esservi casi in cui l'essicazione dei minerali nel vuoto rimove acqua essenziale e non soltanto umidità; crede inoltre che l' aria asciutta dove, in rare circostanze, effettuare una simile alterazione.

4. *Fosfato di cerio contenente fluoro.* — Ne abbiamo già dato un cenno in un nostro Annuario. Ora diamo i risultati di analisi. Il detto fosfato è giallo chiaro tendente al bruno; densità 4,93; i cristalli imperfetti hanno una sfaldatura retta non hen determinata ancora. È attaccato difficilmente con sviluppo di cloro dall'HCh, dall' acido solforoso completamente; così pure colla fusione con carbonato sodico e bisolfato potassico. Analisi di campioni non troppo puri.

Ossido di cerio / » di lantano / » di didimio	67.40
Calce	1,24
Magnesia	tracce
ssido di ferro	0,32
Acido fosforico	27,38
Fluoro	4,35
Acqua	tracce
	100.69

L'autore propone il nome di Kararfveite che ne indica la provenienza (Kararfvet presso Fahlun in Svezia.)

5. *Roselite.* — Il signor Schrauf nel *N. Jahr. f. Min.*, 1874, 1868) ha cominciato a stabilire che i cristalli di Roselite non sono trimetrici ma triclini. Le costanti cristalligrafiche della Roselite sono:

$$a:b:c = 2.2046:1:1.4463$$
$$\xi = 91^\circ : \eta = 89.26 : \zeta = 90^\circ.40$$

Le forme osservate sono numerose; i macrodomi che sono più specialmente frequenti hanno indici piuttosto complessi. I cristalli mostrano caratteri varj; quelli delle antiche località sono parallelepipedi; quelli della nuova sono prismatici, appiattiti o piramidali. Tutte le Roseliti esaminate da Schrauf possono però essere considerate come cristalli multipli. Le differenti leggi di geminazione sono basate essenzialmente sulla rotazione attorno ad una normale alle facce pinacoidali. — Durezza 3,5; densità 3,5 — 3,6 — A 100° il minerale diventa azzurro-cupo e si frantuma e riprende il suo colore a freddo. Le analisi chimiche furono fatte su campioni provenienti tanto dalle nuove (miniere Daniel) che dalle antiche località (miniera Rappold). La quantità di arsenico, magnesia e acqua sono le stesse per ambedue; ma la calce e il cobalto sono in proporzioni differenti. La Roselite della miniera di Daniell è, d'accordo col suo colore più chiaro, più ricca in calce (7Ca:3Co) mentre i cristalli rosso-cupi della miniera di Rappold contengono 3Ca : 2Co. Le Roseliti Daniel concordano colla formola:

$$Ca_7\ Mg_2\ Co_3\ As_8\ O_{32} + 10H_2O$$

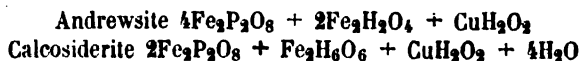
quelle Rappold colla:

$$Ca_6\ Mg_2\ Co_4\ As_8\ O_{32} + 10H_2O.$$

Le miniere di Schneeberg sono le più ricche in arseniati cobaltiferi; ma prima del 1873 solo pochi esemplari erano stati trovati. Nel settembre di tale anno; Tröger trovò in una vena recentemente aperta nella miniera di Daniel, un considerevole numero di piccole Roseliti impiantate nel quarzo e nella pietra cornea.

6. *Andrewsite.* — Questo raro minerale descritto da Maskelyne, e tanto rassomigliante alla Wavellite si trova

in un filone di stagno nel granito al pozzo Fenice a Liskeard. Trovasi con un minerale che Maskelyne descrive come Calcosiderite. Le formole sono:

Andrewsite $4Fe_2P_2O_8 + 2Fe_2H_2O_4 + CuH_2O_2$
Calcosiderite $2Fe_2P_2O_8 + Fe_2H_6O_6 + CuH_2O_2 + 4H_2O$

X.

Tantalati.

1. *Meymacite:* nuovo minerale. — Nei *Comptes Rendus*, LXXIX, il signor Ad. Carnot insieme ad altri minerali di tungsteno descrive un minerale proveniente dalla decomposizione della Scheelite. Esso ha lucentezza resinosa; è friabile fra le dita; di colore giallo tendente al bruno. Solubile parzialmente nell'ammoniaca.

L'analisi di tre esemplari diede:

(I e II friabili; gialli e giallo bruni; polvere gialla; densità 3,80; III, duro; frattura lamellare; polvere giallastra, densità 4,54).

	I	II	III
Acido tungstico . . .	71.85	74.25	75.12
» tantalico . . .	1.00	1.05	0.70
Calce.	2.50	4.65	7.00
Ossido di ferro . . .	6.00	6.10	6.25
» di manganese .	0.75	0.65	0.32
Acqua	12.93	11.75	6.85
Ganga	4.50	1.85	2.50
	99.53	100.30	98.74

Deducendo il tungstato di calce e l'idrato di ferro che possono considerarsi come puramente commisti, vi rimangono per le proporzioni dell'acido tungstato e dell'acqua, numeri che possono essere rappresentati da una delle due formole:

$$2WO_3 5H_2O \text{ opp. } WO_3 2H_2O.$$

Per decidere fra queste due formole, sono necessarie altre analisi; ma i detti numeri, anche considerata la de-

cisa differenza di tale minerale con l'acido tungstico anidro (tungstite), sono sufficienti a dimostrare che esse si possono riferire a una nuova specie che l'autore chiama, dal nome delle località, Meymacite.

XI.

Solfati.

1. *Nuovo solfato di ferro.* — Nelle crepature della barite compatta di Langenstriegis trovò il sig. Fresnel un solfato idrato di ferro di color citrino. Si scinde in fogglioline radiate, e anche in cristallini piccolissimi esagonali, basati; questi cristalli talvolta non sono gialli, ma sibbene neri. Un' analisi fatta su poco materiale diede un resultato la cui espressione sarebbe:

$$2Fe_2O_3 . 5SO_3 + 30H_2O$$

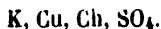
Sono necessarie ulteriori ricerche su tale argomento.

2. *Phosgenite.* — Fra le notevoli nuove formazioni di minerali diversi a Bourbonne-les-Bains, Daubrée segnala anche la Phosgenite. Vi si trova relativamente abbondante in forme colonnari, bianche, lucenti come il diamante.

3. *Clorotionite:* nuovo minerale. — Si presenta sui proietti vesuviani in croste di color azzurro; si scioglie nell' acqua e per mezzo dell' evaporazione se ne depongono bei cristalli, nel tubo fonde in liquido favorevole, bruno rossiccio, che col raffreddamento si rappiglia in massa cristallina. Composizione.

K	24.72
Cu	20.36
Ch	23.21
SO_4	31.27
	99.56

Formola:

$$K, Cu, Ch, SO_4.$$

Lo studio della specie è dovuto allo Scacchi.

4. *Cupromagnesite*: nuovo minerale. — Fu ottenuto dallo Scacchi facendo cristallizzare nell' acqua alcune sostanze provenienti dalle sublimazioni vesuviane (V. più sopra).

Il minerale ha per formula:

$$(CuMg)OSO_3 . 7H_2O;$$

ha color azzurro chiaro.

XII.

Carbonati.

1. *Dolomite pseudomorfa di Condrodite.* — Essa fu trovata in quella miniera di Tilly Foster, di cui abbiamo dato un cenno sotto la rubrica *Serpentino pseudomorfo.*

2. *Dawsonite*, nuovo minerale. — È proveniente da una dica bianca felsitura sul fianco occidentale di M.c Gill College, Montreal, ed è descritto nell'*Am. Journ.* del gennaio 1875 del signor B. J. Harrington: — I caratteri del minerale sono:

Sistema cristallino probabilmente monoclino, con una obliquità di 75° circa; per lo più si trova però allo strato di scaglie a struttura fibrosa.

Durezza 3, densità 2,40; lucentezza vitrea; colore bianco; trasparente o translucido. — Al cannello imbianca; si sfoglia e rigonfia in forme di cavolfiore, nel tubo chiuso dà acqua ed acido carbonico. Si scioglie nell'acido nitrico e nel cloridrico a freddo e diluito. Le analisi hanno dato:

	SiO_2	CO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	H_2O
1.	0.40	29.88	32.84	tr.	5.95	20.20	0.38	11.91
2.	—	30.72	32.68	0.45	5.65	20.17		10.32

Per cui il signor Harrington ritiene il minerale come un carbonato d'alluminio, calcio e sodio, quali affine all'Hovite.

XIII.

Idrocarburi.

1. *Siegburgite*, nuova resina fossile. — Il signor v. Lasaulx descrive nel *N. Jahr. f. Min.*, 1875, pag. 128, una

nuova resina che trovasi in quantità notevole nella sabbia lignitica e nell'arenaria che sovrastano ai banchi di lignite delle vicinanze di Troesdorf e Siegburg, nel bordo settentrionale del Siebengebirge. La sabbia che consiste di granuli di quarzo fini, bianchi, spesso limpidi, contiene piccole quantità di mica bianco-argentina, con grani neri o brunastri di sostanza carboniosa, insieme con concrezioni bianco-grigiastre, con forma di arnione, o nodulari, le cui particelle sono cementate da una resina facilmente infiammabile. Rompendo i pezzi che sono mediocremente duri e compatti, la resina appare in granuli di un giallo d'oro e rosso bruno o rosso giacinto, distribuito per la massima parte uniformemente fra i grani sabbiosi. La proporzione della resina e la sabbia varia considerevolmente; in alcune concrezioni il cemento resinoso è così finamente distribuito da essere difficilmente visto, anche per un ingrandimento, sebbene abbondante al punto da prender fuoco quando la massa è messa nella fiamma: in altre è abbondantissima, talvolta sino al 60 p. 100 e appare nell'interno del pezzo in pezzi facilmente separabili, più grossi che un pisello, con frattura concoidale. La durezza è 2-2,5; press'a poco quella dell'ambra, e non può essere rigata dall'unghia. Dopo bruciato il masso cade in pezzi.

La resina fonde facilmente e brucia con fiamma gialla, molto fumosa dando un odore aromatico gradevole, totalmente differente dall'odore bituminoso della retinite. È bruciato come incenso nelle chiese del distretto. Distillata dà un olio chiaro, giallo-verdastro, con odore di petrolio, questo distillato non deposita acido succinico. La resina è solo parzialmente solubile nell'etere, a cui imparte un debole color giallo; l'etere se evaporato, lascia un olio giallo, ma non un deposito cristallino. La resina è pure solo in parte solubile nell'alcool e quasi insolubile nell'olio di terebentina.

L'analisi di un esemplare diede:

C. 85.139
H. 7.904
O. 6.957

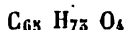
l'analisi di una miscela di più campioni di parecchi massi diede:

C. 81.37
H. 5.26
O. 13. 7

La prima analisi può essere rappresentata da:

$$C_{65}\ H_{73}\ O_4$$

e la seconda da:

$$C_8\ H_6\ O$$

il quale resultato dimostra che la resina è variabile in composizione e che la differenza è dovuta ad una ossidazione più o meno avanzata. — Solo quattro resine sono conosciute che si approssimino alla composizione della Siegburgite, cioè: la Rosthonite di Carintia, la resina di Girona o Bucaramanga; la Copalina e la Krautzite, ma tutte sono distinte pei loro caratteri fisici, per cui la Siegburgite può ritenersi come nuova.

2. *Nuova resina fossile.* — Il signor K. Helbing negli *Annalen d. Chemie*, ecc., CLXXII, pag. 297 descrive una nuova resina fossile, trovata in una cava ad Engenau, presso Eilbrunn, in una formazione dell'età del gesso di Montmartre.

La formazione non contiene resti organici, eccetto alghe marine, ma siccome tanto i frammenti di resina che le piriti che li accompagnano hanno una superficie liscia, così sono probabilmente d'origine organica. La resina è bruno-cupa, lucente, resinosa, a frattura concoidale, debolmente trasparente sugli spigoli; facilmente si riduce a polvere grigio-giallastra. Rimane solida fino a 300°, ma fonde sulla foglia di platino e brucia dando grande quantità di carbone, e un odore aromatico molto gradevole. È misto con piriti in tale fine stato di divisione che esse diventano visibili solo dopo la levigazione. La composizione è:

	I	II	III
C.	74.15	74.68	75.01
H.	9.53	9.60	9.51
O.	1.91	1.11	1.37
FeS_2. . . .	14.41	14.61	14.11

La resina è in parte solubile nell'etere e nell'alcool a caldo e può essere divisa in tre parti: quella solubile nell'etere, ma non nell'alcool caldo (circa il 19 p. 100); quella solubile nell'etere e nell'alcool caldo (9 p. 100); quella insolubile nell'uno e nell'altro (72 p. 100).

La parte insolubile diede:

	I	II
C.	88.21	88.46
H.	11.22	11.25

a cui corrisponde la formola:

$$C_{40}\ H_{62}$$

La parte solubile nell'etere:

	I	II	III
C.	82.84	83.59	83.70
H.	11.53	11.28	11.17
O.	5.63	5.13	5.20

cui corrisponde la formola:

$$C_{40}\ H_{62}\ O_2.$$

La parte solubile nell'etere e alcool;

	I	II
C.	81.35	81.55
H.	10.48	10.62
O.	8,17	7.83

cui corrisponde la formola:

$$C_{40}\ H_{60}\ O_3$$

I tre costituenti di tale resina si comportano nello stesso modo con reagenti solubili nell'acido solforico; inattaccati dalla miscela di acido solforico e cromato potassico, poco attaccati dal nitrico a freddo, lo sono però a caldo. — Nessuna delle tre parti combina perfettamente con alcun composto fin qui conosciuto.

3. *Gas infiammabile.* — Nel traforo di un pozzo in Police Square, Belfast, in un terreno contenente grande quantità di resti organici, alla profondità di 40 piedi si trovò una considerevole quantità di acqua che spicciò dal terreno per un'altezza di 4 piedi. Una lampada accostata alla superffcie di quest'acqua, dava fuoco a dei gas inflammabili che si distendevano in tutta la superficie. L'analisi di tale gas diede:

Gas delle paludi	acido carbonico	ossigeno.	azoto	
83,75	2.44	1,06	72,75	= 100

XIV.

Rocce.

1. *Fra i lavori micropetrografici* quest'anno apparsi alla luce, meritano onorevole menzione gli studi del signor M. Lévy *Caratteri microscopici delle antiche rocce acide con sguardo sulla antichità della eruzione.* (*Bull. de la Soc. Geol.* 1875, 199).

I gruppi di rocce da lui studiate sono i seguenti:

1.° *Granito*: granito antico; g. porfiroide;

2.° *Elwans e Granulite*: elvans granitoide e porfiroide; granulite;

3.° *Porfidi antracitici:* p. granitoidi; p. neri;

4.° *Porfidi carboniferi:* p. a piccoli elementi rocciosi; p. cloritici con grandi cristalli;

5.° *Porfidi permiani:* p. Eurite quarzifera; porfido bruno e violetto;

6.° *Porfidi triassici:* p. bruni e violetti; piromeride e pietrapicea.

Anche quest'anno non mancano alla letteratura micropetrografica i lavori del signor H. Möhl. Nelle *Abh. d. nat. Ges. in Gorlitz*, XV, sono microscopicamente ricercati e descritti i basalti di Oberlausitz; nella quale memoria sono dati, una breve caratteristica dei Basalti, in rapporto alla loro natura, decomposizione, inclusioni, ecc. una breve diagnosi dei minerali presenti, come appaiono al microscopio; i risultati delle ricerche microscopiche e microchimiche. Due tavole di disegni micropetrografici aumentano il valore di tale pubblicazione.

2. *Rocce platinifere degli Urali.* — Ad una sessione di marzo 1875 dell'Accademia di Francia, il prof. Daubrée descrive le rocce platinifere degli Urali. Esse hanno una base di crisolite. Le masse provengono dai conglomerati delle vicinanze di Nischne Tagilsk, donde il platino si ricava. Oltre alla crisolite, il serpentino e il ferro cromato sono intimamente associati col platino. Questi fatti paiono provare che la roccia originale planitifera era crisolitica più o meno trasformata in serpentino ed era accompagnata da diallaggio molto comune negli esemplari di quella roccia. È notevole la presenza del ferro cro-

mico, essendochè esso tende a rendere evidente il passaggio percorso dal platino dallo stato originario all' attuale.

(Vedi la conversione di una roccia argillosa in serpentina, del D'Achiardi. *Boll. Com. Geol.*, 1873, p. 336).

3. *Calcifiro.* — Il prof. G. Spezia dell'Università di Torino ha presentato all'Accademia delle Scienze di Torino una sua « Nota » sopra alcuni minerali che trovansi inclusi in un calcare cristallino della zona delle « Pietre Verdi » Alpine; roccia che egli chiamò *Calcifiro.* Il calcare esaminato trovasi nel confluente dell'Arza che scende dal Pizzo dei Beoli. È una roccia corrosa pel passaggio dell'acqua; la roccia dioritica che lo include ha una direzione N. 50° E. ed inclin. 55° N. Il calcare ha struttura saccaroide e contiene quattro varietà di minerali in esso porfiricamente inclusi, e che costituiscono quasi i 2/10 della sua massa totale. Essi si possono facilmente separare dalla roccia mediante acido cloridrico diluito.

Uno dei minerali è formato da polvere grossolana, nera, riconosciuta per grafite. Gli altri tre minerali sono di aspetto vetroso, alcuni verdastri, altri bianchi e altri rossicci; i due primi sono i predominanti e di maggior volume; gli altri più piccoli e appena visibili. La loro forma cristallina è scomparsa quasi totalmente, presentandosi essi come piccole masse corrose sulle faccie e sugli spigoli da un agente chimico. La sfaldatura però è regolare e potè essere usata come mezzo di determinazione.

L'esame qualitativo mineralogico fece conoscere che il minerale rossiccio era sfeno (titanite): che il minerale verdastro era pirosseno; quello bianco doveva appartenere al gruppo della Scapolite e precisamente era la Wernerite.

L'analisi di queste due ultime varietà diedero:

	Wernerite		Pirosseno
SiO_2	47.07	SiO_2	50.58
Al_2O_3	26.52	Al_2O_3	2.95
Fe_2O_3	tracce	CaO	23.35
CaO	19.23	MgO	11.90
Na_2O	4.37	FeO	8.72
K_2O	1.41	MnO	tracce
H_2O	0.32	H_2O	0.81
Perdita	1.08	Perdita	1.29
	100.00		100.00

Le perdite sono dovute all' acido carbonico che si trovava commisto allo stato di carbonato calcare. Oltre alle succitate indicazioni l' autore dà anche i risultati delle sue investigazioni microscopiche , coll' apparecchio polarizzatore, in una tavola cromolitografica che accompagna la memoria e che dimostra quanto bene cominciano tali studi ad essere intrapresi.

4. *Metamorfismo della peridotite.* — In una sua memoria (Atti dell'Acc. delle scienze di Torino, vol IX, adunanza del 21 giugno 1874) il signor prof. G. Strüver prendendo ad esame l' opuscolo del prof. Cossa, sulla Lherzolite di Locana (Annuario, anno XI, pag. 295), faceva delle importantissime osservazioni sul metamorfismo della peridotite, che è necessario riportare.

« Le mie ricerche mi dimostrarono poi, che se la perodotite inalterata non fu riscontrata finora che in poche località d'Italia, essa vi è abbondante e molto frequente allo stato decomposto.

« Dalle indagini microscopiche, dal Tschermak e da altri istituite sulle rocce serpentinose, risulta che molti serpentini, massime quelli detti massicci, a diallaggio, enstatite , bronzite o Bastite, non sono altro che perodotiti in cui l' olivina si è trasformata in idrosilicato di magnesio.

« Or bene, la peridodite di Baldissero presenta un passaggio graduato al serpentino del medesimo luogo. Percorrendo quelle collinette serpentinose nella direzione Castellamonte — Baldissero-Bidracco, ho potuto osservare questo interessante fenomeno di metamorfismo, il quale mi fu confermato dallo studio microscopico delle sezioni che feci dei campioni raccolti sul posto. Un preparato fatto di un esemplare di serpentino preso in vicinanza della peridotite, fa vedere in modo sorprendente il passaggio di questa al serpentino. La trasformazione incomincia dalle fessure che in tutti i sensi attraversano l' olivina e si spostano precisamente come avviene in un sistema di filoni metalliferi. Le fibre del serpentino che nella luce polarizzata presentano cambiamenti di colore, s'orientano normalmente alle fessure o vene, la cui zona mediana è costituita da magnetite, nera opaca formatasi anch'essa per decomposizione dell'olivina. In molti punti si osserva il prodotto ancora inalterato, circondati da un sistema di fibre tutte normali alla sua circonferenza. La enstatite (?) visibilmente non ha ancora subìto alterazione di sorta.

come non sono cambiati quei granelli bruni trasparenti che ritengo costituiti da spinello. È evidentemente una tal roccia alterata che venne esaminata dal Daubrée, il quale necessariamente vi dovette trovare dell'acqua e una durezza minore di quella della Lherzolite.

« La stessa struttura microscopica svelano sezioni sottili della rannocchiaja che si trova nel serpentino di Baldissero, il serpentino di Favaro sul Biellese, le rannocchiaje di Sestri Levante (1280 Coll. Min. Università di Torino), le rannocchiaje dell' Impruneta (18829 Coll. stat. Valentino (1) e di Rocca Tederighi (237000 C. stat. Val.) in Toscana, ecc.

« Analoga origine, se non identica struttura, dimostrano i serpentini di Levanto-Levante.... nonchè l' ofiolite dell'Impruneta.... Con quest' ultime rocce è identico il serpentino compatto.... che tra Vidracco e Baldissero, forma la continuazione della peridotite alterata cui abbiamo accennato.

« Altri serpentini compatti della Liguria sembrerebbero derivare dal matamorfismo di eufotidi oliviniche, ma non avendo io studiato quelle rocce in posto, preferisco non enunciare alcun giudizio certo sulla loro origine.

« .... Esistono nelle Alpi del Piemonte altre rocce dell' aspetto del serpentino, di analoga composizione chimica, ma scistose e a struttura microscopica affatto diversa. »

È da sperarsi che questi studi microscopici già fatti dallo Strüver vengano presto pubblicati e siano sprone ed esempio a consimili ricerche su tutte le rocce italiane.

5. *Sulla struttura prismatica del basalte.* — Nella adunanza 21 gennaio 1875 della Società reale di Londra, il signor Roberto Mallet lesse una pregevole memoria sull' argomento annunziato, nella quale dimostra che tutti i più salienti fenomeni presentati dal basalte prismatico in natura possono essere spiegati come prodotti da contrazione che si produca in un corpo omogeneo che si raffreddi e che le teorie fin qui proposte e ripetute per la produzione dei prismi basaltici non sono necessarie nè sostenibili. Quando una grande massa di basalte omogeneo, disposta su un piano di livello si raffredda lentamente per una o più facce, la contrazione della massa, fin-

(1) Le rannocchiaje dell' Impruneta furono studiate anche dal Tschermak.

chè è plastica, si produrrà con interni movimenti delle sue particelle; ma quando la temperatura è discesa a 900° o 600° F., e la massa ha acquistato una specie di rigidità, comincia allora a fendersi e la superficie prenderà a dividersi in figure geometriche simili, che per principii meccanici debbono essere esagoni, il cui diametro dipende dalle relazioni che esistono fra i coefficienti di estensibilità dei materiali e della sua contrazione per raffreddamento ad una temperatura al disotto di quella per cui comincia a fendersi. Questi esagoni rappresentano le estremità prima formate dei prismi futuri, che si protendono più profondamente nella massa quanto più la temperatura di fratturazione raggiunge l' interno della massa. Quando i prismi hanno raggiunta una certa profondità, il raffreddamento ulteriore procede non soltanto dalle estremità dei prismi, ma dalle faccie laterali dei prismi stessi. Ora, siccome ogni prisma è più freddo alla sua estremità e più caldo dove comincia a fendersi, e siccome inoltre è più caldo lungo l' asse che verso le facce laterali del prisma, così, per la contrazione, differenti pressioni produconsi in ciascun prisma, tanto parallelamente all'asse che in senso traverso che si manifestano in frattura incrociate ad intervalli lungo il prisma che si possono determinare. Le fratture trasversali attorno al prisma devono cominciare nello strato esterno in un piano normale a quello risultante della pressione di contrazione per il lungo e trasversalmente all' asse del prisma, le fratture cominciano perciò obliquamente all'asse prismatico. Questa obliquità diminuisce col diminuire della forza di contrazione trasversale, secondochè lo strato è circonferenziale di raffreddamento, raggiunge più da vicino l'asse del prisma; e ne risulta che la frattura trasversale completa è lenticolare o concoidale, colla faccia convessa sempre rivolta nella stessa direzione in cui il raffreddamento progredisce nella massa.

Se la massa si raffredda solo dalla superficie superiore, le superficie convesse dei giunti concoidali saranno tutte rivolte in basso; se invece si è raffreddata solo dalla superficie inferiore, esse sarebbero rivolte all'insù; se da ambedue, le convessità dei giunti si troverebbero rivolte all'insù insieme e all'ingiù nella massa. Siccome la spaccatura si produce sempre normalmente alla superficie di raffreddamento, così, se questa fosse orizzontale e si raffreddasse uniformemente, i prismi dovrebbero essere ver-

ticali e diritti; così pure, se la superficie di raffreddamento fosse verticale o inclinata, la direzione dei prismi le sarebbero normali. Se, pure, la massa si raffredda dalla superficie superiore o inferiore, ma di molto maggior grossezza in una direzione che nell'opposta, i prismi non sarebbero diritti, ma avrebbero assi incurvati, perchè i successivi strati raggiungendo la temperatura di fratturazione successivamente dentro alla massa, e normalmente a cui ha luogo la fratturazione, sono essi stessi superficie curve.

Dopo questi principali punti sulla struttura colonnare dei basalti, vengono dal signor R. Mallet messi in discussione altri, di cui non è indispensabile intrattenere i nostri lettori, i quali per altro possono leggere con profitto le osservazioni che a proposito di tali teorie ha pubblicato nel *Geol. Mag.* (1875, N. di settembre) il signor Poulett Scrope).

6. *Isenite* (nuova roccia). — Sandberger ha descritto sotto il nome di Andesite a Noseana una roccia che trovasi nel Westerwald (Nassau), sul Sengelberg, presso Salz, sul Kriegershecke, presso Wölferlingen, vicino a Maxhayn. Questa roccia sottoposta da Bertels ad una accuratissima investigazione mineralogica e microscopica, diede i seguenti risultati: Lo studio microscopico mostrò dapprima una massa fondamentale di color chiaro consistente di feldispato triclino, in cui erano disseminate tavolette di mica ferruginosa, granuli di magnetite, e specialmente sviluppate le noseane regolarmente disseminate nella roccia. Dei prismi esagoni di nefelina, vi si trovavano come costituenti secondari. I grandi cristalii di feldispato includevano frequentemente granuli di ferro magnetico, lamine di ferro titanifero, celle a gas, pori di vapore, fini aghi di apatite, e più riccamente le noseane. L'hornblenda si presenta in cristalli della nota forma spesso coperti sugli spigoli da una sostanza radiata. Essi sono spesso ripieni di granuli di magnetite; così pure vi si trovano aghi di apatite ed anche la Fayalite vi venne riscontrata dentro. Nella cavità sta un minerale di natura zeolitica che fu trovato essere stilbite.

Coll'acido cloridrico la polvere della roccia dà una decisa gelatina. L'analisi della roccia è:

	Totale	Solubile	Insolubile
Silice.	48.02	8.20	39.82
Allumina	16.92	2.41	14.51
Ossido ferrico . . .	11.63	10.74	0.89
» ferroso. . . .	4.70	2.83	1.87
» manganoso . .	2.44	0.50	1.94
Magnesia	1.45	1.15	0.30
Calce.	8.58	3.64	4.94
Soda.	2.36	2.36	0.93
Acqua	1.78	1.78	—
Acido titanico . . .	0.15	—	0.15
» fosforico . . .	1.55	1.55	—
» solforico . . .	0.56	0.56	—
Cloro.	0.53	0.53	—
	100.67	36.25	65.55

Notevolissima circostanza è l'assenza della potassa che non potè essere scoperta nemmeno spettroscopicamente.

Bertels ha anche analizzato alcuno degli elementi separabili della roccia, cioè, il feldispato, il prodotto radiato di trasformazione dell' hornblenda. Il feldispato ha una densità di 2.648; fonde facilmente al cannello, dà un intenso color giallo alla fiamma; attaccato ma non completamente decomposto dall' acido cloridrico.

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	
53.51	29.57	tracce	12,78	1.54	3.10	= 100.30

Il prodotto di trasformazione dell' homblenda ha un aspetto cloritico, difficilmente separabile dall'hornblenda, stando le sue fibre normali alle faccie dell' hornblenda.

Dur. 2; Dens. 2,997—3,057. Al cannello fonde facilmente senza sfogliarsi (come le cloriti fusibili) in un globulo nero, fortemente magnetico.

Analisi:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	H_2O	
32,78	15.60	29.90	2.98	1.15	4.90	6.74	7.52	= 101.57

Sarebbe dunque una nuova specie di clorite, per cui propone il nome di *Phäactinite* (ANNUARIO, a. XI, p. 281)

in allusione al suo colore grigio e alla sua struttura radiato.

I cristalli porfiriticamente dispersi sono di Labradorite; il feldispato fondamentale sarebbe un plagioclasio più acido.

Questa notevole associazione di una roccia feldispatico-hornblendice colla noseana e nefelina, in cui il feldispato è esclusivamente triclino, dà motivo di considerar la roccia come nuova. Il nome proposto da Bertels è *Isenite* ed è derivato da Eis (anticamente *Isena)* piccolo fiume che nasce nelle vicinanze. La somiglianza della Isena colle lave dell' Etna indicata dall' aspetto è anche confermata dalle analisi.

La roccia più affine all' Isenite, sebbene ancora differente, è la tephrite ad Haüscha delle Canarie, descritta da Fritsch e Reiss.

7. *Porfirite.* — Fra gli studi micropetrografici di quest'anno meritano speciale menzione quelli del prof. Aug. Streng, pubblicati nel *N. Jahr. f. Min.* fascicolo 8.°, 1875. Essi sono rivolti specialmente alla Porfirite d'Ilfeld; e le conclusioni sono le seguenti. La porfirite di Ilfeld consta di una massa apparentemente compatta e della riunione porfirica di diversi minerali. La massa fondamentale stessa è in parte grigia o verde grigia e parte bruna in diverse gradazioni. In quest' ultimo caso contiene numerose piccole brune tavolette e granellini di un minerale rosso bruno, che consiste di ematite o Goethite, e proveniente dalla decomposizione di altri minerali, come hornblenda, ferro titanato e ferro magnetico. Del resto la massa fondamentale consiste di aggregato finamente granulare di ortoclasio, oligoclasio, hornblenda, quarzo, ferro magnetico, apatite o grafiche e un poco di ferro titanato. I minerali disseminati porfiricamente sono: oligoclasio, hornblenda, quarzo, ferro titanato, grafite, ferro magnetico.

Fanno seguito ai lavori geologici del signor E. S. Dana sulle rocce trappiche della vallata del Connecticut i lavori analitici di laboratorio fatti dal signor G. W. Hawes. Le analisi dimostrano che alcuni di questi trappi sono quasi affatto anidri e della stessa composizione della dolerite; altri sono idrati e contengono pure acido carbonico, e possedono i caratteri cloritici della roccia detta diabase.

XV.

Vulcani.

Sotto il titolo *Contribuzioni allo studio dei Vulcani*, il signor J. W. Judd ha cominciato nel primo fascicolo del *Geological Mag.* del 1875 una serie di pubblicazioni dirette ad illustrare la natura e la causa dei fenomeni della vulcanica attività, che in questi ultimi anni specialmente ha attirato l'attenzione dei più grandi geologi, come Dana, Hall, Le Conte, Sterry Hunt, Mallet, Scrope, Hutton, ecc. Il metodo prescelto per la descrizione è il geografico, per cui il lavoro riesce un quadro della struttura e dei fenomeni di tutti o dei più interessanti distretti vulcanici in Europa per arrivare alle leggi che hanno governato lo sviluppo e la manifestazione delle forze ignee, tanto nelle passate epoche geologiche che nei tempi presenti.

Il primo gruppo descritto è quello delle isole Lipari (nel quale distingue tre periodi di attività vulcanica) e di cui sono con particolar cura studiati Vulcani, Stromboli, l'isola d'Ischia (su cui già possediamo eccellenti lavori)

Il secondo gruppo è quello delle isole Ponza che sarebbe tagliata dalla linea d'azione vulcanica Vulture-Vesuvio-Epomeo, e rappresenta uno dei luoghi più interessanti per la geologia vulcanica. Le conclusioni cui si arriva collo studio geologico e mineralogico di queste località sono di importanza grandissima, e se mi fosse permesso dallo spazio, dovrebbersi riportare integralmente.

L'ultimo gruppo vulcanico studiato dal signor J. W. Judd (*Geol. Mag.* 1875, N. 134), è quello dei grandi crateri-laghi dell'Italia centrale, dei quali dice l'autore di non esservi parte d'Europa dove si possano trovare esempi così eloquenti degli effetti che possono essere prodotti dai parossismi della forza vulcanica. Le notizie che ricaviamo dalla descrizione che ne fa l'autore, non sono molto diverse da quelle che ci sono già note da qualche tempo dopo gli studi di molti scienziati, fra i quali merita di certo menzione particolare il prof. vom Rath.

PALEONTOLOGIA.

I.

Paleontologia generale.

Fra le pubblicazioni che interessano contemporaneamente tutte le età paleontologiche devesi annunziare con onore quella del *Geological Survey* di Vittoria (Australia), cioè il *Prodromus of the Paleonthology of Victoria*, dovuta alle cure del signor Frederich Mac Coy, Paleontologo Governativo e Direttore del Museo Nazionale di Melbourne. Di tale *Prodromus* non è finora uscito che la prima decade che illustra sei gruppi differenti di fossili; i graptoliti del Siluriano inferiore; i marsupiali del Pliocene; i molluschi gasteropodi dell'Eocene, le piante gimnosperme e le licopodiacee dei terreni mesozoici e paleozoici e finalmente la famiglia *Urasteridae* delle Stelle di mare. Non esiste certamente il bisogno di far notare la grande importanza di tale pubblicazione che ci auguriamo di veder portata a buon termine.

Ai nostri studiosi lettori ricordiamo essere uscito il IV volume con 49 tavole in 4.° dell'opera, *Flora fossilis arctica*, del prof. O. Heer, in cui sono studiate le piante carbonifere del Klaas Billen-Bai nello Spitzberg; la flora cretacea della zona artica: e finalmente un'appendice sulla flora miocenica della Groenlandia.

II.

Postpliocene o *recente.*

Nella terra rossa solita a trovarsi alla superficie dei calcari impuri che riempie le cavità della pietra calcarea di Asciano e Agnano (M. Pisano) fu trovata dal signor C. De Stefani una quantità straordinaria di conchiglie terrestri, perfettamente conservate e di cui alcune non esistono più nel M. Pisano. — Eccone la nota. — *Testacella Beccarii, Helix cinctelia, nemoralis, planospira, obvoluta, rotundata, Zonites olivetorum, fulvus, lucidus; Bulimus ob-*

scurus; Cyclostoma elegans; Pomatias patulum; Pupe cinerea, biplicata, Clausilia rugosa, itala, comensis.

Il professore Cope ha annunciato di aver trovato l'Elefante primigenio, var. *Columbi* nei letti quaternari alla base delle montagne di Zandia, e il *Mastodon Ohioticus* nei corrispondenti letti vicino a Taos e nella valle del South Platte nel Colorado nord-occidentale.

Sulla paleontologia diluviale della Prussia orientale e occidentale, conviene consultare l'opuscolo di G. Berendt pubblicato nella *Zeit. d. d. g. G.* XXVI.

III.

Terziario.

La *Oberschlesische Volkzeitung* del primo febbraio 1875, riporta la notizia della scoperta di alcuni Mammouth (*Elephas primigenius*) vicino all' Ober Glogau (Slesia). *Nature* (febb. 25,1875).

Nel *Quarterly Jour.* del 9 giugno 1875 troviamo pure una breve notizia riguardo alcuni Alcyonarii fossili provenienti dai terreni terziarii dell'Australia e affini all'attuale *Isis hippuris* e *corallina.* Questa notizia è dovuta al professore Duncan, il quale riferisce pure fra altri coralli fossili (Dendropyllia) dei depositi terziarii di Tasmania.

Nel *Jahresb. d. Senkenb. narturf. Gesellsch.*, 1873-74 è da notarsi una memoria del signor T. Geyler, sulla *flora terziaria di Stadecken-Elsheim nell'Assia Renana*, dalla quale togliamo che furono raccolte graminee, myricee, betulacee, cupulifere, moree, laurinee, ed apocynee. Allo stesso autore dobbiamo poi la descrizione di una nuova specie di rettile del carbonifero, cioè: l'*Imbricaria Ziegleri*, così chiamata in onore di Ziegler che ne trovava primo i primi frammenti.

Pliocene. — Nel Pliocene di Santa Fè trovavansi ultimamente resti di un Mastodonte fossile, riferiti da Zeidy al suo *M. obscurus* e di cui il prof. Cope ha fatto una nuova specie il *M. productus.*

Tra i lavori paleontologici che hanno diritto ad una par-

ticolare menzione conviene collocare lo studio del dottor Carlo De Stefani, *Fossili pliocenici dei dintorni di S. Miniato* (Toscana) — *Molluschi bivalvi e univalvi*, che viene a completare quegli studi che già furono fatti da Mercati, Costa, D'Ancona, Brocchi, Hornes. Il tratto di paese esplorato paleontologicamente dal signor De-Stefani è quella regione il cui centro è a un bel circa la città di S. Miniato e circondata dalla destra della Val d'Evola dalla sua foce nella Val d'Arno fino al ponte d'Ensi, dalla destra della valletta che si eleva fino al Poggio S. Quintino, dalla cima dei colli che coronano la parte sinistra della Val d'Ensi, dalla sinistra della Valle che è fra Canneto e Meleto, dalla sinistra dell'Elsa fino alla sua entrata nel piano e la base dei colli alla sinistra dell'Arno fino alla foce dell'Evola. Le località più abbondanti in fossili sono i Cappuccini, Val d'Ensino, Calenzano e le pendici della Val d'Elsa. Le specie raccolte sommano a 206, cioè, 84 bivalvi e 122 univalvi; sette specie sono nuove, cioè: *Venus Amidei*, *Cytherea subapenninica*, *Lepton? pulcherrimum*, *Buccinulus D'Achiardii*, *Turbonilla Miniatensis*, *Rissoa Meneghiniana*, *Alvania diadema*, e altre otto specie furono per la prima volta riconosciute da individui provenienti da S. Miniato.

È molto commendevole la descrizione particolareggiata di ciascuna specie e sarebbe anche meglio se almeno delle specie nuove fossero state date le figure.

Gli *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali* (Vol. II, fasc. 1.°) portano una breve comunicazione del signor R. Lawley circa alcuni resti del genere *Sphoerodus* Ag. rinvenuti nel pliocene del Volterrano. I resti consistono in quattro mascelle appartenenti a un solo individuo di *Sphoerodus cinctus* Ag., di cui tre sono completissime, la quarta è pressochè completa. Essendo stato il genere stabilito da Agassiz su denti isolati, è questa un' importantissima scoperta, venendo essa a confermare le riduzioni dell'Agassiz e dell'Owen. La mascella superiore è larga millimetri 40; lunga millimetri 105; l' inferiore larga 35 millimetri e lunga 95. — Oltre a questi altri resti di *Sphoerodus* sono citati nella nota, come un frammento di mascella, vertebre appartenenti allo stesso individuo della cui grandezza danno idea. Tali resti abbondano nel Volterrano; altri furono rinvenuti ad Orciano, a Chianni, a Siena. La nota è corredata da una magnifica tavola lito-

grafata che porta i disegni dei principali pezzi stati ritrovati.

D'immenso interesse è di certo la memoria ultimamente venuta alla luce (1876) del Rütimeyer « Uber Pliocene und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen » ove vengono specialmente svolte le questioni inerenti al periodo pliocenico e glaciale sollevate recentemente dallo Stoppani, Desor, e altri. Ne renderemo conto uel prossimo ANNUARIO.

In quest'anno (1875) il signor A. Manzoni ha pubblicato una nuova e al solito magnifica monografia sui Briozoi, nella quale prende specialmente di mira *I Briozoi del Pliocene antico di Castrocaro.* Ne offre argomento la ricca fama di Castrocaro presso Forlì, tanto copiosa di forme diverse da caratterizzare da sè sola quel piano quando anche vi mancasse qualsiasi altra specie di organismi fossili. Questo deposito a briozoi è senza dubbio il più ricco che si conosca finora nei terreni pliocenici italiani.

Una delle opere di paleontologia italiana più meritevoli di ricordo in quest'ANNUARIO è di certo quella del professore Capellini, dell'Università di Bologna, *Sui cetoterii bolognesi*, pubblicato nel 1875. In queste prendendo occasione della ripresa di studio su un fossile trovato già nel 1862 e descritto poi nel 1865, ripresa di studio, motivata dal ritrovamento di nuovi resti del medesimo individuo, e dalla ristaurazione di pezzi già sciolti e ritenuti dapprima impossibili a determinarsi, il professore Capellini passa in rassegna gli animali di tale ordine trovati nel Bolognese, in Toscana, in Italia, dando poi uno sguardo generale sulla distribuzione dei cetoterii in Europa (1).

Fin dal 1717 Giuseppe Monti pubblicava la interessante descrizione della mandibola di rinoceronte, trovata nel Rio Landa presso il Balzo del Musico e riferito alle specie *Trichechus rosmarus*, e 40 anni dopo, cioè nel 1757 Giacomo Biancani dell' Accad. Bolog. pubblicava la descrizione e i disegni di quattro corpi di vertebre caudali trovati

(1) In questi ultimi tempi pervenne all'estensore della presente Rivista una nota del professore Capellini, sulle balene fossili toscane. — Anche di quest'opera si renderà conto nel prossimo ANNUARIO.

nelle balze di M. Maggiore nel 1751, che sospettava doversi riferire ad un cetaceo, nonchè altre ossa fossili del Rio Cavrula (Balzo del Musico) pure riferibili secondo lui ad un immenso cetaceo. Nel 1862, presso la chiesa di S. Lorenzo in Collina, il professore Capellini trovò diversi resti, aumentati da uno scavo regolare, ed essi furono descritti e figurati nelle citate memorie del 1865. Dopo di ciò questi resti furono ristudiati da Van Beneden, dal professore Brendt, il quale riferendo il fossile al genere *Cetotherium* e dubitativamente al solo genere *Cetotheriophanes* ne faceva la specie *C. Capellini* la cui descrizione forma la parte essenziale del nuovo lavoro del Capellini. — Due magnifiche tavole litografiche dimostrano la bellezza e l'importanza del fossile. In esse troviamo pure disegnati altri avanzi di cetoterii: che provengono pure dal Bolognese, ma la località precisa è ignorata.

Il riassumere poi le conclusioni del Capellini sulla distribuzione dei cetoterii in Europa, tanto interessante per la conoscenza delle condizioni climatologiche di quelle epoche, non crediamo sia possibile per questo Annuario, essendochè necessiterebbe di riportarle tali e quali, tanta ne è la concisione; ciò che ci è vietato e dall'indole della pubblicazione nostra e dal ristretto spazio.

Al seguito della memoria del Capellini è pure necessario ricordare quelle sui resti fossili di Balenotteridi che si trovano nel Museo di Parma, dei quali ha trattato il professore P. Strobel in una sua lettera al professore Leonhard.

Miocene ed Eocene. — Anche in quest'anno non abbiamo cattiva messe nel campo, da tanto tempo coltivato dal professore O. C. Marsh, delle nuove scoperte paleontologiche del terziario delle Montagne Rocciose e delle coste del Pacifico. — Nel fascicolo di marzo 1875 dell'*Am. Journ:* troviamo descritte alcune nuove forme di quadrumani dell'Eocene e del Miocene; una specie del nuovo ordine dei *Tillodontia* recentemente stabilito dall'autore; i primi rinoceronti cornuti trovati in quelle contrade: un nuovo genere dei *Brontotheridae*, e un numero di altri mammiferi estinti delle località. — Tutti gli esemplari descritti sono conservati nel Museo dell'Yale College.

Lemuravus distans, gen. e sp. nuova. — Ricorderà il lettore che in questo Annuario fu già fatto cenno della

scoperta di quadrumani inferiori nei terreni surricordati. Il genere *Lemuravus* qui descritto è affine all'*Hyopsodus* di Leidy, il qual ultimo genere è da Leidy stesso dimostrato appartenere ai Grimati e non agli Ungulati. Ciò è dimostrato dalla grande corrispondenza dello scheletro con quello dei Lemuridi e della generale struttura del cranio. Per cui il genere *Hyopsodus* e il *Lemuravus* rappresenterebbero una nuova famiglia distinta che potrebbe chiamarsi *Lemuravidae.* Il genere tipo, *Lamuravus*, ha 44 denti, l'*Hyospodus* probabilmente 42. Nel primo i canini formano una serie continua sopra e sotto; i canini piccoli, gli incisivi non separati dalla linea mediana; come nei Lemuri. Il cervello era quasi liscio, e di moderata grossezza; lo scheletro rassomiglia a quello dei Lemuri.

La specie presente è quasi della grossezza dei più grandi scoiattoli e fu trovata nel 1871 nell'Eocene inferiore di Wyoming da T. G. Peck.

Laopithecus robustus, genere e specie nuova. — Il genere e specie è fondato su una mascella inferiore di una scimmia, la prima trovata nella regione. Essa indica un animale grande quanto un *Coaty.* La corona dei molari rassomiglia essenzialmente a quella di alcune scimmie americane, ma anche più a quelle dei *Limnotheridae* eocenici; ma delle particolarità essenziali distinguono il nuovo genere degli altri fin qui conosciuti.

L'esemplare fu trovato nell'orizzonte dell'*Oreodon* delle *Bad Lands* mioceniche a circa 30 miglia al S. delle Black Hills.

Tillotherium fodens, specie nuova. — Le caratteristiche del genere furono date altra volta nell' ANNUARIO. La specie presente ha canini piccoli ed i superiori collocati alquanto dopo alla sutura premascellare. Le cinque dita d'ogni piede sono tutte bene sviluppate e di lunghezza moderata. I resti che si possedono indicano un animale grande circa 2/3 del Tapiro.

Furono trovati nei letti a *Dinoceras* dell'eocene di Wyoming.

Diceratherium armatum, genere e specie nuova. — Il presente genere è di speciale interesse, come quello che include i primi rinoceronti con corna trovate in America. È interessante pure che essi abbiano un paio di corna collocate traversalmente, come nei moderni ruminanti, sebbene la scoperta dei *Dinoceras* e dei *Brontotherium* abbia reso meno inaspettata questa disposizione. L'esi-

stenza di queste corna è chiaramente indicata da grandi protuberanze ossee sulla porzione anteriore delle ossa nasali. Queste ultime sono massiccie e ben coossificate, evidentemente per sopportare delle corna ben sviluppate. Il rimanente del cranio, i denti, lo scheletro rappresentano le corrispondenti parti dell'*Aceratherium:*

$$\text{Incisivi } \frac{1}{2}; \text{ canini } \frac{0}{0}; \text{ premolari } \frac{4}{3}; \text{ molari } \frac{3}{3}$$

Le ossa delle gambe preservate dimostrano che vi erano quattro dita nella mano e tre nel piede. — L'animale studiato era circa 2/3 di grossezza di rinoceronte indiano.

Proviene dai letti miocenici, presso al fiume John Day nell'Oregon orientale.

Diceratherium nanun, specie nuova. — È una seconda specie del genere antecedente, indicata da una gran parte di cranio e denti e alcuni altri resti. Appartenevano ad un animale difficilmente più grosso di metà dell' ultimo descritto, ed ha caratteristiche differenze nelle protuberanze cornee delle ossa nasali.

Fu trovato nello stesso orizzonte geologico del precedente.

Diceratherium adoenum, specie nuova. — Specie evidentemente appartenente alla famiglia dei Rinoceronti, forse lo stesso genere dei precedenti come è indicato da pochi resti frammentari, interessanti assai per la località e l'orizzonte geologico. Rappresenta un animale grosso la metà del Rinoceronte indiano.

Il massimo interesse sta nell'essere stato trovato coi fossili dell' eocene superiore dell'Utah, e nell' essere la prima indicazione di tal gruppo in quella regione. Forse gli strati contenenti tali fossili possono provarsi appartenere in parte al Miocene inferiore.

Anisacodon montanus, genere e specie nuova. — Della famiglia dei *Brontotheridae* erano noti finora 3 generi ben sicuri: il *Titanotherium* Leidy; il *Megacerops* Leidy; il *Brontotherium* Marsh; nei resti ultimamente raccolti, Marsh trovò il nuovo genere soprannominato, caratterizzato da:

$$\text{incisivi } \frac{0}{1}; \text{ canini } \frac{1}{1}; \text{ premolari } \frac{4}{3}; \text{ molari } \frac{3}{3}$$

mancante il diastema superiore: tipo del genere è la specie *A. Montanus*.

L' esemplare fu trovato nel miocene del Nord Nebraska.

Diplacodon elatus, genere e specie nuova. — Il genere qui stabilito presenta dei caratteri per alcuni rispetti intermedii fra *Limnhoyus* e *Brontotherium*. Col primo ha rapporti per la sua completa dentizione (44 denti) e per la forma generale degli incisivi, canini, e veri molari. — Ricorda il secondo pei denti premolari in certe parti di scheletro e specialmente nelle vertebre ed ossa d'estremità. Il genere ha la seguente dentizione:

$$\text{incisivi } \frac{3}{3}\text{; canini } \frac{1}{1}\text{; premolari } \frac{4}{4}\text{; molari } \frac{3}{3}$$

manca di corna. Quattro dita nella mano e forse tre nel piede.

La specie descritta appartiene ad un animale grande quasi quanto un rinoceronte ed è proveniente dall'Eocene superiore di Utah.

Orohippus Uintensis, specie nuova. — È la specie più grande del genere e indica per alcuni rispetti una transizione fra le specie dell'Eocene inferiore e quella affine del Miocene.

Trovasi nell'Eocene superiore dell'Utah.

Mesohippus, specie nuova. — Presenta caratteri intermedii fra l'*Orohippus* Marsh e l'*Anchiterium* von Meyer. Pel cranio e denti simili all'*Anchiterium* colla medesima formola dentaria. Le specie sarebbero *Mesohippus Bairdi* (tipo del genere). = *Anchiterium Bairdi* Leidy. Il *Mesohippus celer* = *Anchiterium celer* Marsh è una specie minore. — Ambedue provengono dal Miocene.

Thinoyus lentus, genere e specie nuova. — Rassomiglia al Dicotyles è probabilmente una forma poi antica di medesimo tipo. Così induce a credere la forma dei denti e la struttura del cranio. Il cranio è piccolo — meno di metà che il *Dicotyles* d'egual grossezza — molto convoluto. La grossezza di tale specie era qualcosa maggiore che quella del *Dicotyles torquatus*.

I resti descritti appartengono al miocene del fiume John Day (Oregon.)

Thinohyus socialis, specie nuova. — È una seconda specie del medesimo genere, grossa la metà della prima. Fu trovata anch'essa nei letti miocenici dell'Oregon dal signor F. Mead, in novembre 1871.

Eporeodon, genere nuovo. — È fatto su alcuni esem-

plari riferiti finora all' *Oreodon* di Leidy, ma facilmente distinguibili dal genere medesimo. La specie tipo è l'*E. occidentalis* = *Oreodon occidentalis* Marsh; le altre specie sono: *E. superbus* = *O. superbus* Leidy; *E. major* = *O. major* Leidy; *E. bullatus* = *O. bullatus* Leidy.

Queste diverse specie, per quanto si è potuto osservare, trovansi in un orizzonte miocenico diverso da quello dell'*Oreodon*. Essi sono, d'altronde, di grandezza maggiore e a questo allude il nome proposto.

Agriochoerus pumilus, specie nuova. — Un numero di esemplari di Artiodattili selenodonti rassomiglia tanto all'*Agriochoerus* Leidy che almeno provvisoriamente l'autore credette bene di farne una specie. Sono di un animale grosso la metà della specie conosciuta, e press' a poco è 3/4 di grossezza del *Dicotyles torquatus*. Gli esemplari provengono dall'Eocene superiore di Utah.

Miocene. — Negli *Annales scientifiques de l'Ecole Normale Superieure* il distintissimo paleofitologo conte Saporta ha pubblicato una memoria sulle piante fossili mioceniche di Koumi, in Eubea (Grecia). Lo speciale interesse della memoria consiste nella scoperta di una flora miocenica, ricca di singolari specie, affini da una parte alla vegetazione mediterranea attuale e dall'altra a quella africana. Vi sono rappresentate: *Widdingtonia, Podocarpus Cussonia, Myricae, Anacardiaceae*, ecc., del tipo del Capo di Buona Speranza, con un *Encephalartos*, la prima *Cycadea* fossile determinata come un genere estinto. Inoltre *Glyptostrobus Europaeus* di Heer che passa insensibilmente nel suo rappresentante vivente *G. heterophillus* della Cina, e una *Sequoia* (*Fournalii*) che avvicina tanto la *S. sempervirens* di California « que l'on ne saurait marquer aucune divergence sensible entre ces éspèces. »

Dell'egregio Oswald Heer, abbiamo sulla paleontologia di Sumatra la memoria *Fossile Pflanzen von Sumatra*. Tali piante fossili rappresentano 13 specie che il signor Heer riferisce alle formazioni mioceniche.

Il signor Emilio Stöhr comunica nel *Bull. del Com. Geol.*, 1875, 284, una breve notizia preliminare sulle piante ed insetti fossili della formazione solfifera della provincia di Girgenti. La determinazione degli insetti fu eseguita dal dottor von Heyden di Francoforte e quella delle piante del dottor Geyler, pure di Francoforte. La quantità e qualità

delle specie che vi si trovano rendono interessante queste comunicazioni e fanno sperare ancor meglio dalla memoria definitiva.

Eocenico e Miocenico. — Nell' adunanza del 21 e 22 febbr. 1875 del R. Istituto Veneto di Scienze, ecc., il signor De Zigno lesse una sua memoria, corredata da tavole sui *Sirenii fossili* del Veneto. Fatta la storia delle scoperte fin allora fatte in questo campo, si ferma specialmente sulle nuove scoperte, ultimamente fatte, di tre nuove specie di *Halitherium*, una nel terreno miocenico del Bellunese, e le altre due nell'eocenico del Veronese. Dalle specie con cui questi fossili furono trovati e dalle condizioni stratigrafiche si concluse che dovesse regnare in quel tempo e in quelle regioni un clima tropicale, e che il mare terziario, occupando tutta la valle del Po, si frastagliasse in golfi nei quali mettevano foce grandi fiumi nelle cui acque potevano vivere i coccodrilli e i chelonii che ora abitano le acque dolci delle zone più calde del globo.

Nuovo ordine di mammiferi eocenici. — All'ultima adunanza dell'Accademia del Connecticut (17 febbraio 1875), il prof. O. C. Marsh fece una comunicazione su un nuovo ordine di mammiferi eocenici, per cui egli propone il nome di *Tillodontia.* Questi animali sono fra i più notevoli finora scoperti negli strati americani, e pare che compendiino i caratteri di parecchi distinti gruppi, cioè, Carnivori, Ungulati, Roditori. Nel *Tillotherium*, Marsh, il tipo dell'ordine, il cranio ha la medesima forma generale degli Orsi, ma nella struttura rassomiglia quella degli Ungulati. I molari sono del tipo ungulato, i canini piccoli, e in ogni mascella sta un paio di incisivi grandi a scalpello, ricoperti di smalto e crescenti da persistenti *pulps*, come nei roditori. La dentizione adulta è:

$$\text{Incisivi}\ \frac{2}{2};\ \text{canini}\ \frac{1}{1};\ \text{premolari}\ \frac{3}{2};\ \text{molari}\ \frac{3}{3}$$

L'articolazione della mascella inferiore col cranio corrisponde a quella degli Ungulati. Le nari posteriori si aprono dietro agli ultimi molari superiori. Il cranio era piccolo e alquanto convoluto. Lo scheletro rassomiglia in gran parte quello dei Carnivori, specialmente gli Ursidi, ma le ossa scafoide e lunari non sono unite, e v' è un terzo trocantere sul femore. Il radio e ulna, e la tibia e fibula sono distinte.

I piedi sono plantigradi, ognuno ha cinque dita, tutte terminate con lunghe falangi, ineguali, compresse e appuntate, simile alquanto a quelle degli Orsi. Gli altri generi sono meno noti, ma apparentemente con gli stessi caratteri generali. Vi sono due distinte famiglie, *Tillotheridae* in cui i grandi incisivi crescono da polpa persistenti, mentre i molari hanno radici; e *Stylinodontidae* in cui tutti i denti sono senza radici. Alcuni di questi animali erano grandi come il tapiro. L'ordine pare non avere nessuna affinità con l'*Hyrax* e coi *Toxodontia.*

Nuovi fossili Eocenici. — Le nuove esplorazioni eseguite sotto la direzione dell'ing. G. M. Wheeler nel nuovo Messico hanno fatto scoprire un nuovo lago eocenico disteso su quella parte che ora è bagnato dai tributari del fiume Chama e del San Juan, e contenente mammiferi fossili dei quali alcuni, secondo Cope, sono nuove specie di Toxodonti e riferite a due generi *Ectoganus* e *Calamodon*, il qual ultimo, secondo Marsh, va invece riferito al genere *Stylinodon.*

Il signor Maurice de Tribolet, di cui dovremo occuparci anche in seguito, trattando degli altri terreni, ha pubblicato alla fine del 1874 una operetta sull'età dei depositi gessosi delle sponde meridionali del lago di Thun nella quale ritiene come eocenici i gessi stessi e gli altri giacimenti gessosi della Svizzera. All'eocene apparterrebbe pure la arenaria di Tavigliana nelle Alpi Bernesi.

Il *Quart. Journ.* di Londra del 9 giugno 1875 reca un nuovo esame del prof. Owen sul *Prorastomus sirenoides.*

La formola dentaria del genere *Prorastomus* è:

$$\text{i. } \frac{3-3}{3-3}?;\ \text{d. o c. } \frac{1-1}{1-1},\ \text{p } \frac{5-5}{5-5};$$

$$\text{m. } \frac{3-3}{3-3}\text{: totale 48.}$$

È interessante la storia della genealogia dei Sirenidi riportata dall'Owen in questo studio. È necessario per altro uno studio maggiore sull'età del deposito che contiene il genere descritto che pare sia con molta probabilità l'eocene.

Nella seduta del 18 novembre 1874 della Società geo-

logica di Londra, fu letta una memoria del prof. Owen « Sulle evidenze fossili di un mammifero sirenoide dal Nummulitico del Mokattam (Cairo). » I resti descritti consistono in pochi frammenti della base del cranio e un modello del cranio intiero, e l'autore pensò fossero affini all'*Halitherium*, e propose chiamarlo *Eotherium Aegipthiacum*. I caratteri del cranio inducono a credere si tratti di un Sirenoide. La roccia che lo racchiudeva (calcare nummulitico) pare quindi non dover essersi formato lungi dalla spiaggia.

Non puossi lasciare sotto silenzio la magnifica memoria del prof. D. Achiardi sui coralli eocenici del Friuli, pubblicata negli *Atti della società toscana di scienze naturali*. Lo spazio e il tempo ci mancano per dare di tale memoria quel sunto che ci pare conveniente; ma ripareremo nel prossimo anno alla presente lacuna.

IV.

Mezozoico.

Cretaceo ed Eocenico. — Il professore Cope ha esaminato i fossili raccolti dal signor G. M. Dawson negli strati del gruppo *Fort Union*. Essi comprendono fra i Dinosauri, il *Cionidon stenopsis* Cope, e una specie riferita al *Hadrosaurus*. Con queste specie a relazioni cretacee stanno due testuggini del genere *Plastomenus* Cope, genere eocenico, e scaglie di *gars* rassomiglianti assai davvicino quelle del genere *Clastes* dell' eocene inferiore delle Montagne Rocciose. Questa lista, dice l' autore, accenna alla futura scoperta di una completa transizione della vita cretacea all'eocenica più che a qualunque altra ottenuta nella regione occidentale.

Cretaceo. — A proposito della formazione carbonifera dell'isola Vancouver il prof. Selwyn scrive una lettera al prof. Dana per combattere l' asserzione del signor Lesquereux, che i carboni in questione siano riferibili all' eocene inferiore. Gli accurati studi recentemente fatti dal *Geol. Survey* del Canada su tale soggetto, hanno dimostrato che tutti gli strati di formazione, un complesso di 4000 piedi, ritengono dalla base alla sommità dei fossili marini cretacei, come ammoniti, baculiti, inocerami e altri.

In una breve nota nell' *Am. Journ.*, novembre 1875, il prof. O. C. Marsh, dei cui lavori rendemmo conto negli Annuari precedenti, dà alcuni dei caratteri più notevoli di quella nuova importante classe di animali che sono gli *Odontornithes*, cioè uccelli a denti.

I resti di uccelli in generale sono di certo fra i fossili più rari e pochi sono stati descritti che non appartengono a formazioni recenti. Eccetto l'*Archoeopterix* del giurese e una sola specie del cretaceo, nessun uccello è noto nell'antico continente oltre al terziario. In America invece numerosi resti d'uccello furono trovati nel cretaceo, ma non vi è sicura evidenza della loro esistenza in formazioni più antiche, essendochè le impronte tridigitali del triassico sono probabilmente di un dinosauriano.

Il Museo dell'Yale College contiene una lunga serie di uccelli del cretaceo delle coste atlantiche e della regione delle Montagne Rocciose; fra i più importanti stanno gli *Odontornithes*. La prima specie di uccelli in cui furono scoperti dei denti è l'*Ichthyornis dispar*, Marsh, descritto nel 1872. I resti, benissimo conservati, indicano un uccello acquatico, affatto adulto, grande quanto un piccione. Un altro uccello cretaceo, l'*Apatornis celer*, Marsh, apparentemente dello stesso ordine dell'*Ichthyornis* fu trovato nel 1872 nello stesso orizzonte geologico del Kansas; e i resti conservati dimostrano un individuo presso a poco della grandezza del precedente, ma di forma più allungata.

Il più interessante uccello dentato è forse l'*Hesperornis regalis*, un tuffattore gigantesco, pure del cretaceo del Kansas, scoperto nel 1870, e susseguentemente trovato anche in esemplari meno completi nel 1871 e quindi, in scheletro completo, nel 1872 nel Kansas occidentale. I resti che si hanno di tale specie mostrano che esso era più grande che ogni uccello acquatico conosciuto. Tutti gli esemplari trovati stanno nel Museo dell'Yale College e corrispondono perfettamente in grandezza, e la distanza dall'apice del becco alla punta delle dita è fra 5 e 6 piedi. L'abito di tale gigantesco uccello è chiaramente dimostrato dallo scheletro di cui quasi tutte le parti sono state trovate. Le ali rudimentali provano che il volo era impossibile, mentre le gambe e i piedi potentemente addatte al nuoto, dimostrano una particolare facoltà di rapido moto nell'acqua. L'*Hesperornis* era carnivoro e lo provano i denti: il suo cibo era probabilmente il pesce.

La posizione zoologica dell'*Hesperornis* è di certo fra gli *Odontornithes*, ma in un ordine speciale che Marsh chiama *Odontolcae*, per cui può farsi la seguente classazione:

Sotto classe: ODONTORNITHES O AVES DENTATAE

Ordine *Ichthyornites*: denti in alveoli; vertebre biconcave; sterno carenato; ali ben sviluppate.

« *Odontolcae*: denti in scanalature; vertebre come negli uccelli recenti; sterno senza carena; ali rudimentali.

L'orizzonte geologico degli *Odontornithes* noti è il cretacco superiore.

Aspettiamo la memoria completa di Marsh sul soggetto per darne un cenno ai nostri lettori; intanto raccomandiamo questa nota preliminare che porta due magnifici disegni delle mascelle dell'*Ichthyornis* e dell'*Hesperornis*.

Una delle parti più interessanti e complete che costituiscono le pubblicazioni del *Geological and Geographical Survey of the Territories* diretto dal dottor F. V. Hayden, è di certo la memoria « Contribuzioni alla flora fossile dei territori occidentali. »-Parte prima, la *Flora cretacea*, di Leo Lesquereux, nella quale l'autore ha portato il risultato del suo lungo e accurato studio sulla flora cretacea delle regioni delle Montagne Rocciose. Le piante descritte provengono dal gruppo di Dakota, il più basso dei letti cretacei della regione. Le località studiate sono comprese fra il 35° e 40° di latitudine, mentre il clima indicato dalle piante che ci sono state trovate è quello compreso fra il 39° e 47° di latitudine, com'è dimostrato dai generi *Salix, Fagus, Platanus, Sassafras, Aralia, Magnolia, Liriodendron, Menispermum, Rhus* ed altri.

I fatti osservati, secondo l'autore, paiono provare uno sviluppo collaterale di differenti tipi primitivi, e perciò l'apparizione a certe epoche di quelle forme originali che ad ogni periodo geologico hanno cambiato il carattere del mondo vegetale e non hanno alcuna connessione coi tipi precedenti.

Il dottor H. B. Geinitz segue in due altri fascicoli la pubblicazione della sua opera: *Elbthalgebrige* in Sachsen, in cui vengono descritti e illustrati:

	1.° fascicolo	2.° fascicolo
Spugne.	28	8
Coralli	13	3
Briozoi.	70	27
Foraminifere.	13	101
Riccimarini	29	12
Stelle di mare	6	4
Brachiopodi	14	5
Pelecipodi.	98	78
Gasteropodi	111	46
Cefalopodi.	9	21
Vermi	11	7
Crostacei	8	20
Pesci	14	35
Saurii	3	2
Piante	9	7
	440 specie	338 specie

Nel *Geological Magazine* del febbraio 1874-75, è pubblicato un notevole articolo del signor J. Starkie Gardner F. G. S. nel quale si propose di dare la storia e la descrizione del gruppo cretaceo delle *Aporrhaïdae* per quanto sono finora conosciute, specialmente di quelle che sono tanto ben conservate nel *Gault* di Folkestone e del così detto Upper Greensand di Blackdown.

Le specie descritte sono: *Aporrhaïs retusa*, J. Sby, tipo del 1.° gruppo; *Aporrhaïs cingulata*, Pictet e Roux tipo del 2.° gruppo; insieme con *A. Griffithsii*, Gardner; *A. carinata*, Mantell, tipo del 3.° gruppo insieme ad *A. elongata*, *A. maxima*, *A. carinella*, *A. calcarata*; la specie *A. Parkinsonii*, tipo del 4.° gruppo con *A. Marginata*, *A. Mantelli*, id. var. *subtuberculata*; *A. Parkinsoni*. var. *Cunningtoni*, *A. macrostoma*.

A questa specie aggiunge infine in appendice pel gruppo 1.° l'*A. Moreausiana*, *Fittoni*, *histochila*, *globulata*, *olagochila*, *pachysoma*; nel gruppo 4.° l'*A. Robinaldina*, *glabra*, *Dupiniana*. Al seguito di questa specie del genere *Aporrhais* il Gardner descrive i membri del genere *Dimosphosoma* di cui si sono rappresentate nella formazione in discorso sulla specie *D. kinclispira*, *ancylochila*, *plexrospira*, *weetiana*, *calcarata*, *neglecta*, *toxochila*, *doratochila*, *opratichtla*, *spatochila*.

Neocomiano. — Al già ricordato signor Maurice de Tribolet appartiene una memoria pubblicata nel *Bull. Soc. Geol. Fr.* t. 2., p. 350, e dedicata specialmente alla descrizione dei crostacei degli scisti neocomiani del *Giura di Neuchâtel*.

Cretaceo e Giura. — Nel *Bull. de la Soc. geol. de France*, A. III, 287, troviamo una buona memoria del signor C. Barrois, diretta principalmente allo studio del terreno Aachiano e alla delimitazione fra il Giura, e la formazione cretacea nell'Aisne e nelle Ardenne. Passate in rivista le opinioni dei precedenti scrittori sull'età delle formazioni studiate, e specialmente quella di Dumont, egli ritiene che questo scienziato belga abbia errato ritenendo molto più antiche che non siano realmente le formazioni in discorso.

Nello stesso tomo III, pag. 265, troviamo poi un « Paragone della divisione ritenuta da Hébert nella formazione cretacea della Francia meridionale con quella di Coquand » per lo stesso Coquand. Il parallelo è il seguente:

SECONDO HÉBERT	SECONDO COQUAND
CENOMANIANO	
Arenarie e creta colle faune di Rouen.	Piano rotomagense.
1.° Zona con *Anortopygus orbicularis* . . . . 2.° Creta inferiore con *Ciprina adversa*	Piano gardoniano.
3.° Marne con ostriche . . . 4.° Zona con *Heterodiadema Libicum*	Piano carentoniano.
TURONIANO.	
Arenaria con *Inoceramus labiatus*	Piano ligeriano
» con *Ammonites papalis*	» mornosiano.
» con *Amm. Requieni*. Calcare con *Radiolites cornu pastoris*	» angumiano.
Sabbie di Mornas (superiore) di Martigues. . . . . Calcare con *Hippurites comupassonis*	» provenziano.

Giura. — Del signor Maurice de Tribolet è una nuova memoria paleontologica *Recherches géologiques et paléontologiques et paléontologiques dans le Jura Neuchatelois* » nella quale divide il Giurese della regione in piani che chiama spongitiano; del calcare idraulico, pholadomiano, coralliano inf., id. superiore; Sequaniano inf., id. sup., pteroceniano inferiore, virguliano, portlandiano. I fossili caratteristici di tali piani, cioè la loro distribuzione verticale, è data sinotticamente nelle pagine 75-95.

Nel più volte citato *Zeitschrift d. d. Geol. Gesell*, al vol. XXVII, troviamo per primo un lavoro paleontologico del signor C. Struckman che sarà interessante pei nostri lettori di conoscere almeno per titolo: « Sopra la serie stratografica del Giura superiore presso Ahlem, non lungi da Hannover, e sulla presenza dell' *Exogyra virgula* nel Oolite coralloide superiore del Giura medesimo. » È una serie di determinazioni paleontologiche che avendo un valore troppo speciale, non crediamo necessario riportare per istruzione dei lettori medesimi.

Il sig. A. Hyatt ha descritto, nei *Proceedings* della Società Bostoniana di St. Nat., XVII, 365, una quantità di specie di ammoniti giurassici e cretacei, provenienti della Bolivia settentrionale e dal Però, raccolti dal prof. James Orton. Per le specie cretacee che erano primamente riferite al genere Ceratites e che Quenstedt ha dimostrato non essere di tal genere, il sig. Hyatt ha statuito il nuovo genere *Buchiceras* in onore di von Buch.

Fra le opere che si riferiscono alla formazione giurese, tiene un posto d'onore la *memoria* del sig Eugenio Dumortier *Études paléontologiques sur les dépots jurassiques du Bassin du Rhône*, che ha meritato speciale elogio anche dagli scienziati tedeschi.

I sig. Rupert Jones e W. K. Parker hanno pubblicato una lista dei foraminiferi che trovansi nelle acque di Oxford e Kimmeridge e nel calcare di Portland (Giura). Ciò ricordiamo per comodità di quelli che ne volessero approfittare (*Geol. Mag.* 1875 n. 133). È da osservarsi per noi che la formazione foraminifera, retica e triassica, per quanto è noto, sono molto somiglianti a quella giurese.

Oolite. — Al prof. J. Morris siamo debitori di un' interessante memoria *sulla presenza dei molluschi perfora-*

tori nelle rocce ooliche, pubblicato nell'aprile 1875, *Agricultural students Gazette.*

Lias. — Prendendo occasione di un ritrovamento di *Involutina* fossile, il signor L. Q. Bornemann *junior* ha preso ad esame nello Zeitsch d. d. geol. Ges. XXVI, 702 tutto il genere *Involutina* di cui dà la distribuzione stratigrafica nelle formazioni liassiche.

Nel *Geol. Mag.* di maggio 1875, il sig. Ralph Tate dà notizia di alcuni nuovi fossili liassici trovati nelle vicinanze di Banbury. Essi sono: *Ammonites acutus, Patella Beesleyi, P. gratans, Purpurina armata, Trochus tiarellus, Cerithium confusum, C. ferreum, Spiropora liassica.*

Della *Paléontologie Lombarde, ou description des fossiles de Lombardie* di Antonio Stoppani è ultimamente uscito il fascicolo 51-52. IV serie; 7-8; da pag. 81-104; tavole da 17-20: Append. pag. 1-16; tav. 3. 4. — In questa parte della pubblicazione il prof. Meneghini ha descritto e figurato un grande numero di ammoniti del calcare rosso ammonitifero del Lias superiore, e del Lias superiore di Medolo. Al primo appartengono i generi *Philioceras* e *Lytoceras* e al secondo i generi *Harpoceres, Amaltheus, Stephanoceras.*

Sphenoncus hamatus, fossile rético: — Il sig. Ralph Tate nel *Geol. Mag.* del giugno 1875, notifica di aver ritrovato allora un grande *Sphenoncus* nel banco ossifero di Aust Cliff, genere finora sconosciuto nella formazione rética. Paragonato allo *Sphenoncus hamatus* del Museo di Bristol, ottenuto dal Lias azzurro di Keynsham, non presentava alcuna differenza, tranne la grandezza, essendocchè l'esemplare rético è circa di una metà più grande che l'altro, il quale invece è simile a quello di Lime Regis figurato da Agassiz.

V.

Paleozoico.

Dyas. — Nel *N. Jahrb. f. Min.* del 1875, fascicolo I°, il signor Eugenio Geinitz rende conto dei nuovi fatti messi in luce, nella formazione del carbon fossile di Weissig, presso Pillnitz in Sassonia, dai lavori fattivi fino

a tutto l'ottobre del 1874. Questi nuovi fatti massime nell'ordine paleontologico rendono più spiccate le relazioni paleontologiche della formazione diassica di cui parliamo e sono un utile complemento al lavoro già pubblicato dal Geinitz stesso sullo stesso argomento nel *N. Jahrb.* del 1873 a pag. 691 e seguenti. — Non avendo allora riportato nulla di quel lavoro, non avendo potuto avere tra mani il fascicolo, citiamo ora i nomi dei fossili trovati in quella località che gli studi di Geinitz hanno resa tanto importante.

Animali.

Acantodes gracilis, Beyr.
Palaeoniscus angustus, Ag.
» *Vratislaviensis*, Ag.
Blattina didyma, Germ.
» *Weissigensis*, E. Gein.
» *Carbonaria*, Germ.
Blattina cf. anthracoptrila, Germ.
» *cf. mahri*, Go.
» *porrecta*, E. Gein.
? *Fulgorina Klieveri*, Go.
Uronectes fimbriatus, Jord. Sp.
Estheria terella, Jord. sp.

Piante.

Gyromices Ammonis, Gö.
Calamites infractus, Gutb.
» *cannaeformis*, Schl.
Asherophyllites spicatus, Gutb.
» *radiiformis*, Weiss.
Annularia carinata, Gutb.
» *longifolia*, Bgt.
Schizopteris fasciculata, Gutb. sp.
Sphenopteris erosa, Morris.
» *Naumanni*, Gutb.
» *Weissigensis*, E. Gein.
Hymenophyllites furcatus, Bgt. sp.
» *Gützoldi*, Gutb. sp.
» *semialatus*, Gein.
Odontopteris cristata, Gutb.
» *obtusiloba*, Naum.
Callipteris conferta, Stbg. sp.
Neuropteris, sp.
Dichyopteris cf. Schützei, Röm.
Cyatheites arborescens, Schl. sp.
» *Candolleanus*, Bgt. sp.
Aletopteris gigas, Gutb.
» *pinnatifida*, Gutb. sp.
Taeniopteris abnormis, Gutb.
Walchia pinniformis, Schl. sp.
» *filiciformis*, Schl. sp.
Cardiocarpus triangularis, Gein.
Sigillariostrobus bifidus, Gein.
? *Sigillaria*, sp.
Acanthocarpus xanthioides, Gö.
Pterophillum Cottaeanum, Gutb.
» *blechnoides*, Sandb.
Nöggerathia palmaeformis, Gö.
con
Rabdocarpus Bockschianus, Gö.
Cordaites principalis, Germ. sp.
con
Cyclocarpus Cordai, Gein.
Cordaites Ottonis, Gein.
con
Cyclocarpus Ottonis, Gein.
Cordaites Roesslerianus, Gein.
con
Cardiocarpum reniforme, Gein.
Pinites Naumanni, Gutb.
Schützia anomala, Gein.
Jordania moravica, Auct.

Nelle *note sugli Echini paleozoici* del signor Walter Keeping (*Quarterly Journal*, 9 giugno 1875), si riferisce sull' interesse destato dalle scoperte di Echinodermi con guscio flessibile e sulle differenze tra le forme più recenti e le paleozoiche. Segue la descrizione delle seguenti forme: *Perischodomus; Rhoechinus irregularis; Paloechinus intermedius, gigas, sphaericus, Archoecidaris Urii*, con una proposta di nuova classificazione degli Echinoidea.

Negli scisti bituminosi di Muse e Millery che appartengono al Dias e non al carbonifero, furono trovati dal sig. Gaudry alcuni piccoli scheletri di Batraciani che mostrano maggior rassomiglianza colle rane e salamandre viventi che non le specie paleozoiche fino ad ora trovate. Gaudry li ha designati col nome di *Protoìriton petrolei.*

Nella descrizione di nuove specie e di un nuovo genere di Polyzoa delle rocce paleozoiche dell'Am. del Nord, del prof. Nicholson sono descritte e disegnate le nuove specie *Heterodictya gigantea, H. cosciniformis*, *Fenestella Davidsonii, Ceramopora Huronensis, Retepora Trentonensis.*

Carbonifero. — Resti fossili dei letti carboniferi per J. Aitken *Nat.* 1875. Marzo 25.

Nel fascicolo di giugno 1875 del *Geol. Mag.* trovasi una breve notizia del conte A. G. von Marschall su alcuni fossili trovati nello Spitzberg dall' ultima spedizione tedesca. Essi constano di una specie di *Spiriferina*, quattro di *Spirifer*, una di *Camarophoria*, sette di *Productus*, uno di *Strophalosia*, tre di *Chonetes* e una di *Pecten*, di cui alcune sono specie carbonifere genuine, e altre permiane carbonifere. Si trovano in un determinato gruppo di strati, e questo porterebbe una conferma all'ipotesi del graduale passaggio del carbonifero al permiano come fu accennato dal Geinitz per Nebraska e dallo Stache per le Alpi meridionali.

Non va passata sotto silenzio la breve nota dell'abate F. Castracane di Roma pubblicata nel *Geol. Mag.* del settembre 1875, nella quale vien messa in sodo l'esistenza delle Diatomee nel periodo carbonifero, come è provata dall'avere trovato tali esseri nelle ceneri di un carbone

di Liverpool. Fra le Diatomee d'acqua dolce furono distinte dal dotto scienziato le seguenti.

Fragilaria Harrisonii, Ephithemia gibba, *Sphenella glacialis, Gomphonema capitatum, Nitzschia curvula*, *Cymbella scortica, Syvedra vitrea, Diatoma vulgare.* È da notarsi pure che il ritrovamento di forme marine dimostrano indubitabilmente l'azione del mare.

Nel *Geol. Mag.* di giugno 1875 trovasi ancora un studio di fossili carboniferi nuovi della formazione del calcare di montagna di Inghilterra e di Scozia descritta dal sig. R. Etheridge. Essi sono: *Modiola lithodomoides; Petalorhyncus Benniei, Petalodus lobatus.*

Negli scisti calcari di Glasgow (carbonifero) furono trovati i seguenti generi e specie di polizoi: *Actinostoma phenetratum, Glauconome stellipora,* dal sig. J. Joung che li descrive nel *Quart. Journ. of the geol. soc. XXX.* 681.

Nel *Bull. de le soc. géol. de France*, II, p. 409 troviamo la descrizione dei fossili paleozoici raccolte dall'abate David presso a Léanchun, nello Shensi meridionale; nel calcare carbonifero. Tale descrizione è fatta dai signori Fischer e Bayan. Fra i generi determinati sono: *Spirifer, Athyris, Meekella, Productus, Bellerophon.*

Sulla formazione sempre e maggiormente interessante carbonifero del Belgio possediamo la memoria di Fr. Crépin; *Fragments paléontologiques pour servir à la flore du terrain huiller de Belgique.*

Fra i fatti paleontologici che interessano questo terreno notiamo quello del ritrovamento di una nuova *Knorria* nella formazione carbonifera del Belgio. Essa è descritta dal prof. Geinitz nel *N. Jahr. f. Min.* 1875. 687 che la dedicava al prof. van Beneden *(K. Benedeniana).*

La paleontologia russa si è arricchita alla fine dell'anno decorso di una bellissima pubblicazione di H. Trautshold sulla formazione del calcare di montagna (carbonifero) di Miatschkova, presso Mosca. Essa è ricca assai di resti organici in parte simile a quelle descritte da Newberry e Worthen della formazione carbonifera dell'Illinois. — Finora non è uscito che il primo fascicolo, ma non tarderanno a seguirlo gli altri. I resti descritti, sono:

Pesci. *Cladodus*, *Pelodus*, *Psammodus*, *Poecilodus*, *Cochliodus*, *Orodus*, *Selinodus*, *Petalodus*, *Dactilodus*, *Polyrhizodus*, *Drepancanthus*, *Ostinaspis*, *Ichthyochynchus*; Crostacei: *Phillipsia*; Cefalopodi: *Nautilus*, *Orthoceras*; Gasteropodi: *Cerithium ignoratum*, *Pleurotomaria*, *Murchisonia*, *Euomphalus*, *Macrocheilus*, *Chemnitzia*, *Nerita*, *Natica*, *Capulus*; Eteropodi: *Bellerophon*, *Prosocephala*, *Dentalium*, Lamellibranchiati: *Allorisma regulari*, *Sanguinulites*, *Anatina*, *Conocardium*, *Arca*, *Modiola*, *Pinna*, *Pecten*, *Avicula*. È da ricordarsi in questo lavoro una tavola di disegni per le sezioni studiate al microscopio.

Devonico. — I resti dei pesci devoniani trovati nel Governo di Tula furono soggetto di studio del prof. Trautschold. In genere dalle accurate ricerche dell'autore appare una stretta parentela colle specie dei pesci della formazione carbonifera.

Nel *N. J. f. Min.*, 1875, 596, trovasi una notevole memoria del signor F. Maurer di Giessen. Tratta del risultato dei suoi studii paleontologici nella formazione devonica del Devoniano renano e nella memoria attuale è dato il secondo capitolo del lavoro, cioè la Fauna del *Rotheisenstein* della miniera Haina. Sono descritti trilobiti, pteropodi, pelekyopodi, brachiopodi, gasteropodi, briozoi, crinoidi e polipi.

Nel *Geol. Mag.* di gennaio 1875, trovasi la descrizione di nuove specie di *Cystiphyllum* dalle rocce devoniche dell'America del Nord. La specie dal dott. Nicholson descritte sono: *C. Ohioense*; *C. squamosum*; *C. fructicosum*; *C. superbum*; del prof. Nicholson.

Negli annali del Liceo di St. Nat. di New York, vol. XI, maggio 1875, troviamo un'eccellente descrizione dei trilobiti e molluschi devoniani di Ereré, nel Parà (Brasile), dei signori C. F. Hartt ed R. Rothbun. Due nuove specie di trilobiti sono da notarsi: *Dalmania Paituna*, *Homalonotus Ocara*; sei nuovi gasteropodi, otto di lamellibranchii e un tentaculite. I brachiopodi furono già descritti in un numero anteriore dal signor Rathbun.

Nel *Bulletin de l'Ac. R. de Belgique* 1874, N. 8, il signor F. *Crépin* descrive alcune piante fossili trovate nelle psammiti devoniche di Condroz.

Siluriano e devoniano. — L'illustre paleontologo Fr. Römer ha ancora ultimamente pubblicato un suo nuovo lavoro sulle pietrificazioni più antiche negli scisti delle formazioni della Westfalia renana. L'autore dopo aver diviso queste formazioni in tre piani: Quarzite di Greiffenstein, con *Pentamerus Rhenanus;*; Scisti di Wissenbach; Granwacke di Coblenza, ritiene che essi rappresentino per la maggior parte il termine di passaggio fra il siluriano e il devoniano.

Siluriano inferiore. — Alla storia degli animali del Silurico inferiore appartiene la lodata opera, ora alla seconda edizione del signor U. P. James: *Catalogo dei Fossili Siluriani inferiori del Gruppo di Cincinnati.... con descrizione di alcune nuove specie di Coralli e Polyzoa.*

Fra le notizie sparse qua e là sulla paleontologia dei terreni più antichi non deve dimenticarsi quella data del signor S. W. Ford sulla scoperta di una nuova località di fossili primordiali. Questa trovasi su una collina a poca distanza all'Est del villaggio di Lansingburgh nella contea di Rensselaer, N. York. È formata la collina da arenarie grigie a sottili strati, da scisti neri alternanti con arenarie di colore rossiccio, da arenarie a grandi strati, fratturate in ogni direzione e sparse qua e là di cristallctti di quarzo, e da un calcare conglomerato, nel quale per l'appunto furono trovati resti più o meno ben conservati di trilobiti, come di *Conocephalithes trilineatus, Hyolithes Americanus* e altre poche specie. Secondo le deduzioni del signor Ford, il terreno dovrebbe ascriversi alla divisione inferiore del Potsdam inferiore.

Eozoon Canadense. — Nella seduta del 12 maggio 1875 della Società Geologica di Londra, il signor Pr. Dawson lesse una nota sul ritrovamento del citato *Eozoon* nella località delle Coté - S.t - Pierre, sul fiume Ottawa. Comincia con una descrizione dei terreni eozoni. Essi sono costituiti da un grosso banco di calcare fra due grandi fascie di gneiss che formano qui la parte superiore del Laurenziano inferiore. L'*Eozoon* è abbondante solo in un letto di circa 4 piedi di grossezza, ma casuali esemplari e frammenti si trovano sparsi nella formazione. Il calcare contiene liste e concrezioni di serpentino, è traversato da vene di crisotilo; il primo è la parte originale del deposito; il secondo di formazione posteriore.

L'autore dà poi notizia di due forme di *Eozoon* che propone di ritenere come varietà, sotto i nomi di *minor* e *acervulina*. Stabilisce inoltre che i frammenti di *Eozoon* racchiusi nel calcare (dolomitico), hanno i loro canali riempiti di dolomite trasparente e talvolta in parte di calcite. In un solo esemplare una porzione era interamente sostituita dal serpontino. L' autore richiama particolarmente l'attenzione ai modelli serpentinosi di cellette isolate o aggruppate, che rassomigliano nelle forme quelle delle foraminifere globigerine. Esse possono appartenere o a separati organismi, o alle acervuline dell' *Eozoon*. Conferma poi che è ammissibile soltanto la teoria dell'infiltrazione delle cavità a struttura di foraminifere per mezzo del serpentino (1).

---

(1) Anche la nota del prof. Gastaldi sui fossili del calcare del Chaberton (Alpi) ci giunge troppo tardi per essere messa in estratto nella presente rassegna. La faremo in quella dell' ANNUARIO dell'anno venturo.

V. - METEOROLOGIA E FISICA DEL GLOBO

DEL PROF. DOTT. F. DENZA
Direttore dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

I.

Ordinamento dei Servizi meteorologici in Italia.

In questi nostri tempi in cui i Congressi, le Assemblee, le Conferenze, le Riunioni, le Commissioni, ed altre accolte di simil genere, si succedono e si avvicendano senza posa, occupandosi di tutti i possibili argomenti che si riferiscono alle lettere, alle arti, alle scienze, all'industria, alla vita sociale e politica; anche la Meteorologia ne segue l'andazzo, e non può non tener dietro alla moda.

Delle Conferenze meteorologiche di Lispia e di Bordeaux nel 1872 e del Congresso dei meteorologisti di Vienna del 1873 tenemmo già parola nell'ANNUARIO. Nell'anno seguente 1874 un'altra Conferenza si tenne in agosto a Londra per la Meteorologia Marittima, e poi ancora una quarta ad Utrecht nel settembre appresso dal Comitato permanente internazionale per la meteorologia; e nell'anno corrente, in occasione del Congresso di Palermo, una Riunione si tenne colà da diversi nostri meteorologisti per discorrere intorno ai bisogni della italiana meteorologia. Di questa Riunione diremo qui alcuna cosa, siccome quella che più direttamente riguarda il nostro paese.

Sette adunanze ebbero luogo dal 30 agosto al 6 settembre 1875, le quali furono presiedute dal prof. Giovanni Cantoni, direttore della Meteorologia Italiana presso il Ministero di agricoltura, industria e commercio: ed in esse si trattò in modo speciale dell'ordinamento da dare ai molteplici Servizi meteorologici che esistono tra noi.

Come è noto, le stazioni meteorologiche disseminate su tutto il nostro Stato dipendono da quattro Ministeri, cioè da quelli di pubblica istruzione, di agricoltura e commercio, di marina e dei lavori pubblici. Il Servizio meteorologico dipendente dai Ministeri di marina e dei lavori pubblici, è affidato specialmente a stazioni marittime ed ai porti semaforici, non che a qualche stazione continentale, giudicata più opportuna: esso intende soprattutto ad essere di giovamento ai naviganti con opportuni avvisi telegrafici e con presagi. L'altro Servizio meteorologico dipendente dai Ministeri di agricoltura e commercio e di pubblica istruzione, è affidato a tutti gli Osservatori governativi e privati esistenti nel paese: esso si propone di studiare i climi diversi delle varie regioni della penisola a vantaggio dell'agricoltura, del commercio e dell'igiene, e si studia di comunicare all'estero i risultamenti delle osservazioni nostre, perchè vengano coordinati cogli altri fatti altrove, pel maggiore progresso della meteorologia generale. Ora la divisione e la diversa dipendenza di cosiffatti Servizi meteorologici è stata sempre ed è tuttora di non lieve ostacolo al conseguimento della unità di metodo e di istrumenti, cotanto necessaria nelle indagini meteorologiche, epperò al rapido progredire di queste.

Alcuni anni or sono i suddetti Ministeri si occuparono di tale bisogna, e riconobbero la convenienza di coordinare insieme i vari Servizi meteorologici da essi dipendenti; ma nulla si fece dappoi. In quest'anno si ritornò sull'argomento; ed il Ministero della pubblica istruzione, tolta occasione dal Congresso degli scienziati italiani in Palermo, propose all'esame di alcuni tra questi un programma, il quale in altrettanti quesiti tocca i bisogni più urgenti della meteorologia in Italia.

Non è qui il luogo di esporre le discussioni agitate nelle diverse sedute; perciò ci limitiamo solamente a riportare le conclusioni che vennero adottate dalla Riunione di Palermo per rispondere a ciascuna delle domande fatte dal Ministero della pubblica istruzione. Togliamo le une e le altre dai processi verbali delle sedute anzidette, inserite per cura del Ministero di agricoltura e commercio nel Supplemento alle pubblicazioni della *Meteorologia italiana*, che da quello dipendono. Eccole testualmente:

Questione prima. — Si accettano in massima le conclusioni del Congresso di Vienna, salve quelle modificazioni che si giudiche-

ranno opportune nel discutere gli altri quesiti proposti dal Ministero.

Questione seconda. — Per istabilire l'accordo fra i varii Servizi meteorologici dello Stato, è necessario che gli Osservatorî della marina e i Semafori che si crederanno opportuni, siano messi in istato di soddisfare al programma adottato dal Ministero di Agricoltura e Commercio; cioè di conformità a quelli qualificati di seconda e terza classe dal Congresso di Vienna.

Questione terza. — L'accordo deve principalmente essere basato sull'armonia delle registrazioni per ciò che riflette il numero, la qualità e l'ora delle osservazioni ed il numero degli Osservatorii, dando la preferenza a quelle stazioni che per la loro posizione sono più opportune al perfezionamento della metereologia locale ed internazionale.

Questione quarta. — Riconosciuta la necessità che negli istrumenti e nei modi di osservazione vi sia completa uniformità, resta incaricata la Direzione generale della meteorologia italiana di proporre a suo tempo il modo di ottenerla, tenendo conto di tutti gli uomini ed istituti che possono accelerare e facilitare l'impresa.

Questione quinta.—Si riconosce necessaria un'ispezione almeno ad ogni due anni da farsi contemporaneamente da più individui, scelti a conformità di una divisione dell'Italia in zone, attenendosi essi alle norme che loro saranno prescritte dalla Direzione generale della meteorologia italiana.

Questione sesta. — Viene stabilito che la risposta a questa domanda (se cioè sarebbe utile modificare il metodo usato nelle stazioni dipendenti dai varii Ministeri nel raccogliere le osservazioni meteorologiche) è contenuta nella deliberazione presa relativamente al quesito secondo.

Questione settima. — Si delibera che debbasi accettare il concorso dei privati Osservatorii, purchè questi soddisfacciano alle condizioni previste nella risposta al quesito secondo.

Questione ottava. — Trattandosi di un servizio molto complesso che deve esser governato da concetto unico, si propone di nominare un Consiglio direttivo formato di meteorologisti presi a preferenza tra i direttori dei principali Osservatorii ed Istituti meteorologici, le cui deliberazioni saranno messe in atto da un segretario, coadiuvato dall'opera di un conveniente personale tecnico, allogando all'uopo una somma nel bilancio dello Stato.

NB. Giova notare che dalla discussione del quesito ottavo risulta chiaramente che il Consiglio direttivo dovrà riunire ed esercitare tutte le attribuzioni che nelle risposte ai quesiti precedenti erano state affidate alla Direzione generale di meteorologia, e che esso quind' innanzi dovrebbe ritenersi come l'unico potere dirigente in fatto di meteorologia.

Questione nona. — Si esprime il voto che venga dato impulso in Italia agli studi di meteorologia marittima; ed a tal fine vengano dati quegli incoraggiamenti che si crederanno opportuni ai capitani di navi che avranno fornite le osservazioni; e sia formato un archivio delle osservazioni marittime in un con quelle delle stazioni estranee alla rete governativa, sieno o no pubblicate.

Questione decima. — Si risponde affermativamente a questo quesito, nel quale si accenna alla convenienza di comunicare le osservazioni fatte per mare a quegli Istituti esteri che più specialmente si occupano della meteorologia dei mari, nei quali quelle furono raccolte; si stabilisce però di doversi uniformare per tali comunicazioni a quanto venne stabilito in proposito dalla Conferenza marittima di Londra e dal Comitato internazionale permanente riunitosi ad Utrecht nel decorso anno, intorno al modo ed all'estensione di siffatte comunicazioni.

Esaurita la discussione dei precedenti quesiti vennero pure approvati ad unanimità nella sesta seduta le seguenti proposte presentate la prima dal prof. Palmieri, la seconda dal presidente prof. Cantoni.

1.ª La Commissione, considerando che la rete meteorologica dovrà essere completata, e che il Consiglio direttivo dovrà provvedere a tutti i particolari del Servizio meteorologico italiano, raccomanda un progetto messo a stampa dal prof. Cacciatore, il quale esprime molte idee conformi alle deliberazioni prese ed altre che potrebbero servire di utile complemento al programma ministeriale.

2.ª Sarebbe desiderabile che ogni anno oppur due si tenesse una Conferenza intorno al Servizio meteorologico, alla quale fossero invitati gli osservatori, anche privati, che per dottrina e diligenza emergono sopra gli altri.

Fin qui la relazione della Riunione meteorologica di Palermo.

Saranno poi mandate ad effetto le sue conclusioni? E quando? Ciò non sappiamo affermare. Certa cosa è che se si vuole che gli studi meteorologici progrediscano tra noi, come altrove, è indispensabile che il Governo, concentrando le forze, vi presti valido appoggio, e vi trasfonda vita ed energia sempre nuova ed efficace.

E mi piace por termine a questo articolo colle parole stesse che su questo riguardo inserì il direttore della Meteorologia Italiana nel fascicolo terzo del supplemento alle pubblicazioni meteorologiche della Direzione di Statistica.

« Molto si avvantaggerebbero tra noi, così egli dice, gli studi di meteorologia, se si consociassero, od almeno si coordinassero tra loro i diversi Servizi od Uffizi meteorici, che ora stanno disgregati tra loro sotto la dipendenza del Ministero di marina, di agricoltura, dei lavori pubblici e della pubblica istruzione. Così per la pressione, la temperatura e l'umidità atmosferica, s'avrebbero uniti a quelli che noi sovra esponemmo, i dati che la Marina raccoglie in molte sue stazioni marittime per mezzo delle Capitanerie di porto. E per l'acqua cadente (pioggia) s'avrebbero i preziosi dati raccolti dagli uffici idrografici dipendenti dai lavori pubblici e dall'agricoltura. Gli Osservatorii astronomici e metereogici, ai quali provvede il bilancio della pubblica istruzione, potrebbero pure prestare un grande aiuto coll'ottener modo o mezzo di strumenti registratori, che mal si possono estendere alle minori stazioni, di riparare alle lacune lasciate dalle osservazioni triorarie che in queste si fanno ed a talune scorrette loro registrazioni. Moltissime sono invero le pubblicazioni meteorologiche che oggi si fanno in Italia e parecchie assai pregevoli, ma disperse e disformi come appaiono, poco profittano per gli studi generali, massime all'estero. Ora presterebbe già un notevole servizio e degno della amministrazione centrale dello Stato, un Ufficio che s'incaricasse, come praticasi in altri grandi Stati d'Europa, di ricevere e coordinare tutti i dati meteorici sia in opportune tabelle dedadiche o diurne conformi a quelle altrove usate, sia in apposite mappe rappresentanti lo stato meteorico osservato in tutta la penisola ogni giorno ad una data ora, oppure per medio delle osservazioni fatte in una pentade od in una decade.

« Codesto Ufficio dovrebbe poi tenersi in corrispondenza cogli analoghi Istituti centrali d'altri paesi per le reciproche comuni-

cazioni di quanto interessar può alla meteorologia internazionale.

« Inoltre a questo Ufficio potrebbonsi domandare due altre cure molto importanti, appunto ancora come s'usa in altri paesi colti. L'una è quella di vedere gli strumenti che si van distribuendo agli osservatori, all'uopo di accertare la paragonabilità ed esattezza delle loro indicazioni: l'altra è quella di ispezionare ogni anno, od almeno ogni due o tre anni, le stazioni meteoriche principali (che servono alla meteorologia internazionale) per verificare se la esposizione, le condizioni e l'uso degli strumenti stessi rispondano alle normali prescrizioni.

« Questi ultimi desideri furono espressi altresì e raccomandati dal Comitato internazionale per la meteorologia, nel convegno da esso tenuto in Utrecht nel settembre dello scorso anno. Epperò il governo Italiano dovrebbe preoccuparsene ben più che non abbia potuto far insino ad ora. »

II.

Nuove stazioni meteorologiche italiane nell'anno 1875.

Mentre alcuni meteorologisti italiani si occupavano nel Consesso di Palermo a discutere intorno al migliore riordinamento degli studi meteorologici tra noi, altri attendevano ad estendere ed a promuovere in modo pratico questi studi nel nostro paese, colla istituzione di nuove vedette meteorologiche.

Come è noto ai lettori dell'Annuario, oltre ai moltiplici Servizi meteorologici che si trovano nel regno, esiste una privata Associazione formata di persone disinteressate e volonterose, le quali intendono di continuo ad osservazioni e ad indagini di meteorologia, ed in modo specialissimo per quanto riguarda il clima delle regioni montuose che chiudono ed attraversano la penisola. Questa Associazione che porta il nome di *Corrispondenza meteorologica italiana delle Alpi e degli Apennini*, è frutto pressochè esclusivo di privata iniziativa, sorretta dal concorso di intelligenti amministrazioni e società, e soprattutto dal Club Alpino italiano, che omai protende il suo dominio su tutta Italia. Tutte le non poche stazioni meteoriche, che costituiscono la Corrispondenza Alpina-Apennina, fanno capo all'Osservatorio di Moncalieri, dove si coordi-

nano le osservazioni, e se ne pubblicano i risultati regolarmente ogni dieci giorni ed ogni mese.

Nè è a credere, come alcuni hanno a torto preteso, che cosiffatta Corrispondenza meteorologica sia sorta quasi antagonista al Servizio meteorologico dipendente dal Governo. Ciò è falso del tutto; conciossiachè le stazioni che la costituiscono operano tutte con norme uniformi e con istrumenti comparati; e quelle e questi non differiscono guari da quanto viene prescritto dalla Direzione di statistica agli osservatori che con essa comunicano.

La Corrispondenza Alpina-Apennina intende a studiare nei modi più acconci i climi speciali di alcune contrade, massime montuose; epperò deve riguardarsi siccome una appendice del Servizio più esteso che fa capo al Ministero di agricoltura e commercio, il quale si occupa della meteorologia generale d'Italia. Ed è perciò che molte delle stazioni che a quella appartengono, fanno parte eziandio di questo più generale e più importante Servizio, perchè furono riputate più acconce per condurre allo scopo che questo si prefigge. Che anzi la suddetta Corrispondenza è stata bene accetta di chi dirige la italiana meteorologia, secondochè lo addimostrano le non poche ufficiali testimonianze fatte al suo direttore, che è il P. Denza.

Ora durante l'anno 1875 otto nuove stazioni meteorologiche della Corrispondenza anzidetta furono stabilite da un capo all' altro della penisola; cioè, ad Auronzo, ad Ampezzo, a Varese, a Gattinara, a Savona, a Pescia, a Piedimonte di Alife, a Tropea. La stazione di Ampezzo fu ordinata dal prof. Giovanni Marinelli, presidente della sede del Club Alpino di Tolmezzo, il quale con grande amore ed intelligenza si occupa della diffusione degli studi meteorologici ed idrografici nel Friuli; quella di Pescia fu pur disposta dal R. P. Filippo Cecchi delle scuole pie, direttore dell' Osservatorio Ximeniano di Firenze, il quale presiede alle stazioni meteorologiche che si vanno erigendo nella Toscana per impulso dato da quella sede della società Alpina. Le sei stazioni rimanenti di Auronzo, di Varese, di Gattinara, di Savona, di Piedimonte e di Tropea vennero stabilite dal P. Denza.

La stazione di Auronzo, posta agli ultimi confini dell'Italia settentrionale, presso alle Alpi del Cadore, a 880 metri sul mare, devesi all' iniziativa di quella giovane sede della società Alpina. Essa trovasi nel palazzo municipale, e le osservazioni furono affidate al signor maestro Giovanni Perucchi.

L' Osservatorio d' Ampezzo nel Friuli, a 565 metri sul mare, si potè costituire pel generoso concorso prestato da quel municipio, ed osserva il signor Osvaldo Nigris, segretario comunale.

La sede milanese del nostro Club Alpino volle anche essa concorrere al progredire delle indagini climatologiche delle nostre contrade, e procurò la istituzione di una completa stazione meteorica sul Sacro monte di Varese, luogo amenissimo insieme ed importante, che domina tutto l'ampio tratto di terreno che si estende fino alle Alpi Lepontine e Pennine. La direzione dello stabilimento è affidato al rev. sac. don Bellasio, parroco del Sacro monte, e le osservazioni si faranno tra breve dalle suore maestre, che dirigono quel fiorente istituto.

La stazione meteorologica stabilita a Gattinara, nel circondario di Vercelli, presso quella R. stazione enologica sperimentale, devesi alla iniziativa dell'abile suo direttore dottore Giuseppe Cerletti, il quale colla sua non comune operosità ha saputo in breve tempo arricchire quello stabilimento di ciò che di più importante la scienza sa ora prescrivere coi suoi recenti trovati. Nè ha egli voluto trasandare le esplorazioni climatologiche, la cui rilevanza nelle indagini agricole, e soprattutto in quelle che riguardano la coltivazione della vite, nessuno è che ignori. Alle consuete osservazioni meteorologiche vanno pure congiunte quelle ancora sulla temperatura del suolo stesso, nel quale è coltivata ad esperimento la vite; le quali osservazioni proseguite con accuratezza ed assiduità, ritorneranno senza meno di non lieve vantaggio ed interesse per gli studi speciali a cui intende il Cerletti. Il nobile ed intelligente esempio del direttore della stazione di Gattinara, dovrebbe essere imitato da tutti coloro che presiedono o che hanno cura di stabilimenti consimili; giacchè è ormai fuor di dubbio che la notizia esatta dei dati climatologici è della più grande importanza per l'agricoltura, sotto qualunque aspetto essa si consideri.

Di non minore importanza si è l'altro Osservatorio meteorologico, che pure di recente ha cominciato ad operare a Savona, sulla Riviera Ligure, presso alle ultime pendici delle Alpi marittime. Essa fu stabilita per opera del signor Giuseppe Roberto, professore di fisica e di meteorologia presso quel regio Istituto nautico, da cui l'Osservatorio dipende. Il Roberto nel cercare di promuovere la istituzione di questa nuova vedetta meteorica, non

solo si propose di giovare alla climatologia di quel tratto di paese con regolari osservazioni che ha già incominciato; ma con accorto e lodevolissimo divisamento intese ancora ad addestrare poco a poco i giovani a lui affidati alla pratica conoscenza delle leggi meteoriche cotanto utili alla navigazione, ma che pur troppo rimasero sinora ignorate dalla più gran parte dei nostri marinai.

L'Osservatorio di Pescia in Toscana fu stabilito col concorso di quel municipio, e per impulso del ricordato P. Cecchi e della Sede fiorentina della società Alpina italiana. Esso trovasi nel palazzo delle scuole a 68 metri sul livello del mare, ed è diretto dal prof. Carlo Desideri.

La stazione di Piedimonte d'Alife è tutta opera del cavaliere Beniamino Caso, anch'esso socio del Club Alpino e consigliere provinciale in Terra di Lavoro; il quale, con opportuno consiglio, ha voluto arricchire il suo paese, di cui è assai benemerito, di una ben corredata vedetta che ne studiasse attentamente le vicende climateriche, nel che egli fu potentemente aiutato dalla provincia, dal municipio e dai suoi conterranei. L'Osservatorio è collocato a 579 metri sul mare, sui monti che trovansi a ridosso del paese presso al gruppo del Matese, nel convento o meglio romitaggio dei Religiosi Francescani, donde lo sguardo si estende su gran parte della classica valle del Volturno. Il direttore ne è il canonico Maciocio, professore di quel Seminario vescovile, e per le osservazioni si offrirono graziosamente i padri che abitano quella incantevole solitudine.

Fu pure un'altra benemerita ed operosa persona, il conte Michelangelo Spada, che agli altri benefici che sta ora arrecando alle estreme regioni della penisola, volle aggiungere quello ancora di un Osservatorio meteorologico. Questo è stato stabilito nell'antica città di Tropea alle falde dell'Apennino Calabro dappresso al Pizzo, sulle ultime spiagge del golfo di Sant'Eufemia; e trovasi nel locale del municipio, su di una rocca che si erge di 51 metro a picco sul mare. Esso prospetta il grazioso vulcano, lo Stromboli, di cui può riguardarsi come una piccola sentinella continua. La direzione della nuova stazione venne data al signor Nicola Scrugli, e le osservazioni le fanno i revv. signori D. Antonio Tocco e D. Eugenio Licandro. Le spese degli strumenti furono erogate tutte dal conte Spada, quelle dell'addattamento del locale dal municipio.

E qui ci piace ricordare il singolare interessamento che per la nuova istituzione presero a Piedimonte ed a Tropea persone d'ogni ceto; il che addimostra che anche in quelle regioni, forse tuttora poco conosciute, si apprezza ciò che può condurre all'intellettuale vantaggio del paese. E certo molto più ancora si farebbe in quelle feraci contrade, se maggiori fossero gli eccitamenti e più energico il concorso di chi ha mezzi più insigni. Solo in questo modo si potrà sperare di vedere adempiuto il desiderio già più volte esternato da persone autorevoli, ed ultimamente ripetuto nella riunione meteorologica di Palermo, di cui innanzi è stato detto; che cioè venga ad aumentarsi il numero delle stazioni meteorologiche nelle provincie meridionali, dove pur troppo sono ancora rare anzi che no. E di ciò ne sono arra il buon volere e le ottime disposizioni che ora appalesano gl'intelligenti abitatori di quelle terre in favore delle nuove istituzioni di meteorologia.

Una settima stazione meteorologica dovrebbe essere già all'ordine in Piemonte a Balme, in fondo alla valle d'Ala, a circa 1530 metri sul mare. Essa fu promossa dalla sezione alpina di Torino; e già furono portati colà gli strumenti, e fu preparato il locale da quel reverendo signor parroco D. Francesco Didier de la Motte, che ne sarà il direttore. Ma circostanze imprevviste ne hanno impedito sinora l'attuazione, la quale avverrà senza meno quanto prima.

Per tal guisa, cinquantuna saranno le stazioni meteorologiche che nel prossimo anno 1876 faranno parte della Corrispondenza meteorologica Alpina-Apennina, la quale, come è stato detto, per la massima parte è frutto di privata energia e di spirito di bene intesa associazione, ed è sostenuta dal concorso di operose e disinteressate persone che vi prestano spontaneamente l'opera loro.

Un altro importante Osservatorio meteorico fu stabilito dal P. Secchi fino dagli ultimi mesi del decorso anno 1874, a Grottaferrata nei dintorni di Roma. Questa Stazione, al dire del P. Secchi, sarà di grande importanza per lo studio del clima di Roma e della sua campagna. È affidato alla cura dei rev. Monaci Basiliani, che da oltre ad otto secoli illustrano quella celebre Abadia in ogni sorta di letteratura. Gli istrumenti furono donati dal Ministero di pubblica istruzione, e le osservazioni sono dirette dal rev. D. Nilo de Gregorio, coadiuvato dal rev. D. Arsenio Pellegrini. Il barometro trovasi a 337 metri sul mare.

Sappiamo ancora che un' altra vedetta meteorologica venne fondata in Sicilia, a Riposto, nella provincia di Catania, presso quella scuola nautica, per opera soprattutto del professore Cafiero, direttore della scuola medesima.

Da ultimo, nel corrente dicembre 1875 un altro Osservatorio cominciò ad ordinarsi a Penne, negli Abruzzi, per impulso del municipio e del Comizio agrario di quel paese; diresse i lavori d'impianto il prof. Cosimo de Giorgi, direttore dell'Osservatorio meteorico di Lecce, invitatovi dal sindaco di Penne.

Il nobile esempio delle nuove stazioni meteorologiche erette testè nel mezzodì della Penisola, sarà quanto prima imitato a Foggia, nelle Puglie, a Catanzaro ed a Monteleone, nelle Calabrie, e probabilmente in altri luoghi ancora; per guisa che tutto induce a sperare che anche in quelle regioni inesplorate, verranno poco a poco a studiarsi le vicissitudini climatologiche in modo continuo e completo.

III.

Meteorologia internazionale.

Nei precedenti volumi dell' ANNUARIO abbiamo accennato alla grandiosa e rilevante proposta, che il generale brigadiere Myer, capo del Servizio dei segnali presso al dipartimento della guerra degli Stati Uniti d'America, fece al Congresso internazionale dei meteorologisti raccoltosi a Vienna nell' autunno del 1873. Questa proposta consisteva nell'intraprendere una serie di osservazioni dei principali elementi meteorologici, da eseguirsi possibilmente su tutto il globo, al medesimo istante fisico; le quali osservazioni si sarebbero dovute trasmettere tutte all'Ufficio meteorologico di Washington, diretto dallo stesso Myer, il quale ne avrebbe poi curato il coordinamento e la pubblicazione.

Una proposta di questo genere non poteva esser fatta che dal rappresentante degli Stati Uniti d'America, i quali in breve tempo hanno lasciato indietro e ben lontana, l'Europa, per ciò che riguarda il progresso e lo sviluppo della meteorologia. Colà infatti questa scienza non è già considerata siccome la dipendenza e l'appendice di altre,

ma è ritenuta siccome una scienza autonoma, e le è stato consacrato dal Governo un assegno di un milione e cinquecento mila lire. Un' apposita divisione fu creata presso al Dipartimento della guerra, che porta il nome di « Divisione dei telegrammi e dei rapporti pel vantaggio del commercio e dell'agricoltura »; e venne stabilito un numero considerevole di stazioni meteorologiche disseminate su tutto quel vasto territorio ad altezze ed in luoghi diversissimi, secondo che è stato detto altrove.

Le osservazioni di tali stazioni, che al presente sono poco meno di 120, trasmesse ogni giorno per telegrafo all'Ufficio di Washington, vengono pubblicate in appositi quadri diurni, assai completi e ben redatti; e poi raccolte e discusse in eleganti volumi mensuali, fregiati di ben costrutte mappe, che rappresentano graficamente per ogni giorno le linee isobariche, le temperature, ecc., del territorio americano.

Pertanto la proposta del Myer fu accolta favorevolmente dai diversi Stati, siccome utilissima per il maggior progresso della meteorologia dinamica; imperochè essa varrà a far rilevare le relazioni tra le vicende meteorologiche che si succedono su tuttà la superficie del globo, dalle quali solamente si possono inferire le grandi leggi che moderano l' atmosfera.

In ogni Stato si scelse un certo numero di stazioni sufficienti per lo scopo di tali indagini, nelle quali ad un'ora determinata, che corrisponde ad uno stesso istante fisico, si osserva la pressione, la temperatura e l'umidità dell'aria, la direzione e la velocità del vento inferiore, la direzione delle nubi superiori e inferiori, lo stato del cielo e la quantità della pioggia in 24 ore. Le osservazioni fatte si inviano dalle diverse stazioni al rispettivo Ufficio centrale nazionale di meteorologia, il quale si prende la cura di trasmetterle a Washington.

L'ora prescritta per cosiffatte osservazioni internazionali corrisponde a 7 ore 35 min. antimeridiane del tempo medio di Washington. Quest' ora fu a bella posta preferita dal Myer, perchè commoda per le stazioni di Europa e di Africa, nelle quali tutte l'istante a quella corrispondente cade di giorno, perchè poste ad oriente di Washington. Essa è invece incommoda per le stazioni americane disposte ad occidente, dove avviene di notte. Poniamo qui appresso per curiosità del lettore l'ora, in tempo medio locale, che corrisponde alla suddetta ora di Washington

in ciascuna capitale degli Stati europei che aderirono all'invito del Governo americano:

Washington,	ore 7	min.	35	antim.,	tempo medio
Lisbona . .	» 0	»	6	pom.	»
Madrid. . .	» 0	»	28	pom.	»
Greenwich .	» 0	»	43	pom.	»
Parigi . . .	» 0	»	53	pom.	»
Brusselles. .	» 1	»	1	pom.	»
Utrecht. . .	» 1	»	4	pom.	»
Berna . . .	» 1	»	13	pom.	»
Christiania .	» 1	»	26	pom.	»
Copenaghen .	» 1	»	33	pom.	»
Roma . . .	» 1	»	33	pom.	»
Berlino. . .	» 1	»	37	pom.	»
Vienna. . .	» 1	»	49	pom.	»
Stoccolma. .	» 1	»	55	pom.	»
Atene . . .	» 2	»	18	pom.	»
Costantinopoli	» 2	»	39	pom.	»
Pietroburgo .	» 2	»	44	pom.	»

In ciascuna stazione l'osservatore guarda i suoi istrumenti all'ora innanzi notata del tempo medio della capitale rispettiva. Così a Moncalieri si fa l'osservazione ad 1 ora e 14 min. dopo mezzodì del tempo locale, che corrisponde all'ora prescritta, 1 ora e 33 min. di tempo medio locale di Roma, perchè Moncalieri è di 19 minuti più ad occidente di Roma.

Codesta Corrispondenza meteorologica internazionale cominciò ad operare in diversi Stati fino dal 1874; ma solamente al cominciare del 1875 si intraprese a Washington la pubblicazione delle osservazioni simultanee giorno per giorno.

Nella serie delle stazioni che cooperano a questo servizio, oltre a quelle dell' America e dell' Europa, ve ne sono comprese alcune poste fuori, in Africa, in Asia, ed altrove, ma dipendenti dagli Stati europei. Così vi compariscono alcune stazioni dell' Algeria, della Senegambia, della Martinica e del Giappone, che fanno parte del Servizio francese; una della Groenlandia, che dipende dalla Danimarca, altre delle Indie orientali e dell' Africa, che appartengono all' Inghilterra; qualcuna della Cina,

che comunica con Pietroburgo; ed alcune dell' Asia che fanno parte dei Servizi meteorologici della Russia e della Turchia; non che altre poste nelle Antille, le quali inviano direttamente le loro osservazioni a Washington.

Ecco il numero delle stazioni dei diversi Stati, nelle quali si fecero le ricordate osservazioni simultanee durante l'anno 1875:

Serie	Algerina	Stazioni	10
»	Americana	»	119
»	Austriaca.	»	13
»	Belga	»	1
»	Britannica	»	82
»	Canadese.	»	16
»	Danese	»	6
»	Francese.	»	33
»	Germanica	»	21
»	Greca	»	1
»	Italiana	»	20
»	Neerlandese.	»	4
»	Norvegese	»	3
»	Portoghese	»	1
»	Russa	»	26
»	Spagnuola	»	2
»	Svedese	»	5
»	Svizzera	»	2
»	Turca	»	6

In tutto adunque vi hanno 371 osservatori, disseminati nell'antico e nel nuovo Continente, i quali ogni giorno ed allo stesso istante si accostano ai loro istrumenti, per concorrere al grande edifizio scientifico che si vuole costruire. È duopo notare peraltro che la distribuzione dei luoghi di osservazione non è punto uniforme; per più della metà sono condensati negli Stati Uniti e nella Gran Brettagna, mentre sono troppo rari altrove, e mancano del tutto in altre regioni del globo. Ma è questo un lavoro affatto nuovo nei fasti della meteorologia, che si incomincia solo adesso; perciò tutto induce a sperare che esso si completerà e si perfezionerà poco a poco con immenso vantaggio della scienza e del paese.

IV.

Meteorologia delle montagne.

Una delle precipue cure dei cultori della meteorologia moderna si è di rintracciare per quanto è possibile le relazioni tra i fenomeni che si avvicendano nell'atmosfera alla superficie del suolo, e quelli che si avverano lungi da questa nelle alte regioni aeree. Nella esatta notizia di tali relazioni è riposta una gran parte dell'avvenire della meteorologia, non solo *statica* o teorica, ma eziandio *dinamica* o pratica. Invero, come più e più volte siamo venuti ripetendo in questo ANNUARIO, i dati meteorici raccolti da osservazioni fatte sulla superficie stessa del suolo, e negli strati più bassi dell'atmosfera, sono modificati ed alterati in mille guise dall'influsso delle molteplici e talora occulte circostanze locali, che scompigliano e spesso nascondono del tutto le azioni più semplici dei fenomeni generali dell'atmosfera. Egli è perciò che quanto maggiore è la lontananza da codesti innumerabili accidenti della corteccia terrestre, tanto meno sensibili saranno le loro influenze sulle meteore atmosferiche, e sempre meno complessi si presenteranno i fenomeni generali, dai quali debbono derivarsi le grandi leggi fondamentali della meteorologia.

Or di vedette che esplorano gli strati atmosferici posti a poca altezza sul mare ve ne ha forse ad esuberanza, massime nei luoghi abitati, i quali, a dir vero, sono i meno propizi per tali indagini. Invece, per grande disavventura, finora sono rarissime le osservazioni fatte in luoghi notevolmente elevati, e sufficientemente lontani da estranei influssi.

Pregevolissime sarebbero a questo riguardo le osservazioni fatte nelle ascensioni aerostatiche, secondochè abbiamo fatto notare in altri volumi dell'ANNUARIO; e, certo, sono da apprezzarsi grandemente gli sforzi di quei pochi devoti alla scienza, i quali si slanciano nel grembo stesso dell'atmosfera, per investigarne direttamente i movimenti e le vicende, d'accordo con altri che tengono dietro a queste alla superficie del suolo. Ma fino al presente molti insuperabili ostacoli rendono tali ricerche poco propizie per la scienza. La poca frequenza dei viaggi ae-

rei, la brevissima durata di ciascuno di essi, il cangiare che fa l'aeronauta continuamente di stazione perchè trasportato più o meno violentemente dai venti, i gravi pericoli a cui si va incontro nelle ascensioni che oltrepassano certi limiti di altitudine, ovvero che si intraprendono in condizioni eccezionali dell'atmosfera, che pur sarebbe interessante di studiare; dànno a vedere chiaramente che le ascensioni aerostatiche, comechè di incontestabile utilità per la meteorologia, tuttavia non possono finora offrire un mezzo acconcio e sicuro per le indagini che la scienza ha bisogno di fare nelle alte regioni dell'oceano gassoso che ne circonda.

Non resta adunque pel momento alla meteorologia che procurare in tutti i modi possibili lo stabilimento di stazioni meteorologiche in luoghi assai elevati, nelle quali in modo continuo e regolare, e con buoni istrumenti, si attenda ad esplorare gli strati relativamente alti dell' atmosfera. Non è già che in questi luoghi siano escluse affatto le contrarie influenze degli accidenti del suolo; ma queste certamente vi hanno minore energia, e rendono quei punti elevati assai più acconci non solo alle ricerche di meteorologia terrestre, ma eziandio a quelle di meteorologia cosmica, che esigono un cielo puro e sereno.

Pertanto da tutto ciò segue ad evidenza che lo stabilimento di una nuova stazione meteorologica, ben corredata di istrumenti e di osservatori, in regioni montuose notevolmente alte, è un grande e prezioso acquisto per la scienza, è un nuovo e pregevolissimo mezzo per accelerarne il progresso.

La stazione meteorologica più elevata in tutto il globo trovasi nelle montagne dell'America del Nord. Essa è stabilita sulla Punta Pike (Pike' s Peak) nel Colorado, a 4340 metri sul livello del mare, cioè ad un'altezza poco minore di quelle delle più alte cime delle nostre Alpi. Essa fa parte del Servizio meteorologico testè stabilito negli Stati Uniti, di cui abbiamo parlato innanzi, ed i cui ordinatori non dimenticarono questo *desideratum* della meteorologia moderna; conciossiachè altre stazioni essi stabilirono in quelle regioni ad altezze notevoli.

Quelle elevate più di 1000 metri sul mare sono:

Santa Fè, città, Nuovo Messico . .	metri	2092
Monte Mitchell, Carolina del Nord.	»	2039
Monte Washington, New-Hampshire	»	1916

Cheyenne, territorio Wyoming . .	metri	1846
Virginia, città, Montana	»	1679
Denver, Colorado	»	1565
Città del Lago Salato, Utah . . .	»	1326
Forte Churchill	»	1316
Corinna, Utah	»	1295

Al monte Washington, oltre alla stazione innanzi citata, ne furono stabilite altre tre a diverse altezze, cioè:

Stazione alla base.	metri	883
» N. 3. .	»	1237
» » 2. .	»	1693

Nel Continente antico gli Osservatorii meteorologici più elevati si trovano in Europa, e sono posti dappresso alle Alpi, in Italia, in Austria e nella Svizzera.

La più alta tra tutte queste stazioni e quindi di tutte le altre di Europa, sarebbe quella di *Fleiss* nella Carinzia, annessa alle miniere colà esplorate, e che si innalza a 2798 metri sul mare; ma è da avvertire che in questa stazione non vi ha che il solo termometro, epperò non può riguardarsi come una completa vedetta meteorologica.

Le stazioni complete più elevate di tutta Europa, epperò di tutto il mondo, dopo l'unica di Colorado testè ricordata, si trovano nelle Alpi italiane, e fanno parte della Corrispondenza Alpino-Apennina, di cui pure si è detto innanzi. Esse sono quelle del Colle di Valdobbia, posta a 2548 metri sul mare, presso al Monte Rosa, nel passaggio tra Alagna nella Valsesia e Gressoney nella valle di Aosta: e l'altra alla quarta Cantoniera dello Stelvio, tra la Valtellina ed il Tirolo italiano a 2543 metri. Ambedue si debbono alla iniziativa del Club Alpino; sono fornite di tutti gli istrumenti necessari per una buona stazione meteorologica, e fanno osservazioni sette volte al giorno, cioè, ogni tre ore dalle 6 ant. alle 6 pom., e ad 1 ora e 33 min. pom. in tempo medio di Roma, che è l'osservazione simultanea delle 7 ore 35 min. di Washington, di cui innanzi è stato detto.

Poniamo qui appresso, per curiosità del lettore, le stazioni meteorologiche che si trovano nelle montagne italiane, tedesche e svizzere, le quali si elevano oltre a 1000 metri sul livello del mare. Ve ne aggiungiamo infine due che appartengono alle reti meteorologiche del

Portogallo e della Spagna, le quali, per quanto è a nostra notizia, sono le sole che finora oltrapassano i 1000 metri in tutta la rimanente Europa.

Stazioni Italiane.

Colle di Valdobbia	2548	metri
Stelvio.	2533	»
Piccolo S. Bernardo	2160	»
Cogne	1543	»
Balme d'Ala.	1533	»
Crissolo	1390	»
Casteldelfino.	1310	»
Oropa	1175	»
Alvernia (Apennino).	1116	»

Stazioni Svizzere.

Gran San Bernardo	2478	»
Bernina	2340	»
San Gottardo	2093	»
San Bernardino	2070	»
Sempione.	2008	»
Sils (Maria)	1810	»
Bevers.	1715	»
Grächen	1632	»
Platta	1379	»
Reckigen.	1339	»
Closters	1207	»
Chaumont	1152	»
Beatenberg	1150	»
La Brévine	1056	»
Engelberg	1024	»

Stazioni Austriache.

Fleuss (Goldzeche), Carinzia. . . .	2799	metri
Fleuss (Zirmseehöhe), Carinzia . .	2445	»
Obir (Alto), Carinzia.	2043	»
Vent, Tirolo.	1884	»
Sulden, Tirolo	1832	»
San Cristoforo, Vorarlberg. . . .	1798	»

Schafberg, O. Austria	1756	metri
Luschariberg, Carinzia	1721	»
Petzen, Carinzia	1485	»
Stuben, Vorarlberg	1405	»
Hirschberg, Boemia	1307	»
Sant'Antonio, Vorarlberg	1297	»
Prägratan, Tirolo	1296	»
Marienberg, Tirolo	1273	»
San Pietro, Carinzia	1217	»
Klösterle, Vorarlberg	1062	»
Cornat, Carinzia	1040	»
San Lambrecht, Stiria	1036	»
Tamsweg, Salzburgo	1014	»

Stazione Portoghese.

Guarda	1039	»

Stazione Spagnuola.

*Soria	1068	»

In Francia si sta pure dando opera al presente allo stabilimento di alcune di queste stazioni elevate, nelle regioni montuose del mezzodì. Già un Osservatorio meteorologico è stato costrutto nei monti dell' Alvergna sulla cima del Puy-de-Dôme, elevato 1465 metri sul mare; e le spese furono fatte per cura dello Stato, del dipartimento e della città di Clermont-Ferrant, per cura della quale il nuovo Osservatorio fu pure messo in comunicazione telegrafica colla sottoposta stazione meteorologica della facoltà delle scienze della stessa città. Ed ora si sta trattando attivamente la costituzione di un' altra vedetta meteorica sul celebre Pic-du-Midì di Bigorre, che trovasi nel mezzo dei Pirenei a 2877 metri sul mare, cioè solamente a 527 metri al disotto del punto culminante (Picco di Nethou, 3404 metri) di tutta quella estesa catena montuosa, che divide la Francia dalla Penisola Iberica.

Già sino dal 1873 una Commissione eletta dalla Società Ramond, costituitasi non ha guari in quelle regioni per istudiarne le montagne, fece intraprendere provvisoriamente delle osservazioni meteorologiche sul colle di Sencours, 511 metri più basso del Pic-du-Midi, cioè a 2366 metri sul mare. Queste osservazioni, incominciate

col primo agosto dell' anno suddetto, si lasciarono ai 10 d' ottobre. Nell' anno appresso lo stesso presidente della Commissione, il generale Carlo di Nansouty, insieme con un osservatore vi si stabilirono al primo di giugno, coll' intenzione di fermarvisi per tutto l' inverno; ma al 15 dicembre, per causa di forti intemperie e della cattiva costruzione del ricovero, furono ambedue costretti ad una ritirata precipitosa, durante la quale dovettero la loro salvezza al loro coraggio e alla loro perfetta conoscenza degli accidenti del terreno ricoperto da altissima neve. Senza perdersi punto di animo, essi hanno ricominciato la campagna meteorologica al 1.° giugno del 1875, e sperano di poter compiere tutto l'anno in quelle inospiti regioni.

Nel tempo medesimo che si dà opera alla erezione della nuova vedetta meteorica sull'altro Picco, altre quattro stazioni si stanno pure fondando nei pressi di quelle montagne per opera della stessa Commissione, a Bagnères-de-Bigorre a 550 metri, a Tarbes a 310 metri, a Barèges a 1230 metri ed al lago d'Orédon a 1900 metri. Centro di queste stazioni sarà l' Osservatorio fisico che si sta già costruendo sul Pic-du-Midi; ed al quale verrà dato il nome di stazione *Plantade*, dall'astronomo che pel primo fece ripetutamente osservazioni astronomiche e meteorologiche su quella vetta, e che nel 1741 morì finalmente cogli strumenti in mano, nello stesso luogo in cui si volle stabilire l'Osservatorio.

Al compimento di siffatta ardua impresa prese parte ogni ceto di persone. Oltre al concorso di privati e di società scientifiche; vi contribuirono i consigli generali di sei dipartimenti vicini, non che le città di Bagnères, di Tolosa e di Bordeaux. E la prima di queste città ha ceduto la porzione della vetta che era di sua proprietà, dando facoltà alla società Ramond di proibire sul vicino versante della montagna il pascolo dei montoni, affinchè la superficie possa rivestirsi di erba. Il ministro dell'istruzione pubblica ha invitato il Consiglio di Stato a riconoscere di utilità pubblica la nuova istituzione, affinchè la società Ramond possa divenire legalmente proprietaria dei terreni concessi e delle costruzioni che vi sta facendo. Da ultimo l'Accademia delle Scienze di Parigi ha accordato testè la sua alta approvazione pel nuovo Osservatorio fisico, il quale, quando sarà ultimato, rimarrà il più alto di tutta Europa.

Abbiamo voluto a bello studio riferire questi fatti, per dimostrare quale interessamento si prende altrove per istituzioni siffatte, ed in qual modo esse, comechè di privata iniziativa, vengano sorrette da pubbliche amministrazioni, e dallo stesso Governo; ciò che non tanto facilmente accade tra noi.

Soggiungiamo in ultimo le stazioni meteoriche che nel resto del globo sono collocate al disopra dei 1000 metri.

Stazioni Indiane.

Dolabetta	2633	metri
Simla	2282	»
Chuckrata	2151	»
Darjeeling	2107	»
Ranceckhet	1872	»
Shillong	1461	»

Stazione di Ceylan.

Nuwara Ehya	1873	»

Stazione Africana.

Gondar	2262	»

Stazione dell'America del Sud.

Bogota	2660	»

Intanto i pochi cenni dati in questo articolo, in quella che mettono a giorno i nostri lettori di quanto si è operato finora per investigare ciò che avviene nelle regioni più elevate dell'oceano gassoso, nel fondo del quale noi siamo immersi, rendono manifesto quanto rimanga ancora a fare.

Il prof. E. Plantamour, direttore dell'Osservatorio di Ginevra, in un rilevante lavoro, mise a confronto le osservazioni che da molti anni, sino dal 1817, fanno i religiosi del Gran San Bernardo a circa 2500 metri sul mare, con quelle fatte a Ginevra a 400 metri solamente; e mise in chiaro molti fatti riguardanti le variazioni a cui va soggetta l'atmosfera in questo spessore di quasi 210 metri. I lavori che si stanno ora eseguendo sulle osservazioni di altre delle citate stazioni montuose, arrecheranno senza fallo nuova luce su questo importante argomento. Ma an-

cor molto rimarrà sempre a scoprire, intorno ai reconditi fenomeni che si avverano nell'alta atmosfera; e la soluzione del difficile problema sarà sempre incompleta, e molto incompleta, sinchè il campo di queste investigazioni non venga grandemente ampliato dovunque si possa.

V.

Meteorologia cosmica.

Il rintracciare le relazioni che per avventura possono esservi tra i fenomeni che si avvicendano nell'atmosfera e quelli che si manifestano negli altri elementi del sistema solare, ed in modo specialissimo nel maggiore di essi, il sole, forma l'oggetto precipuo della così detta *meteorologia cosmica.* Di questa si è tenuto più volte parola nell'Annuario: ed ora annunciamo ai lettori un nuovo lavoro che alla medesima si riferisce, dato alla luce dal ch. P. Stanislao Ferrari, astronomo dell'Osservatorio del Collegio romano, *sopra la relazione fra i massimi e minimi delle macchie solari, e le straordinarie perturbazioni magnetiche.* In questa particolareggiata Memoria il P. Ferrari, esaminando accuratamente i fenomeni solari e magnetici osservati all'Osservatorio del Collegio romano, fa rilevare la connessione che esiste tra gli uni e gli altri, la quale, a suo dire, è ormai fuori d'ogni dubbio.

Noi peraltro non vogliamo fermarci nella discussione di un tale ampissimo argomento, ma solamente ci proponiamo in questo articolo di dare sommaria contezza di un complesso singolare di fenomeni avvenuti in sul terminare del mese di febbraio dell'anno scorso 1875; il quale può riguardarsi come una conferma della accennata relazione tra le straordinarie perturbazioni magnetiche e la maggiore attività del sole, che si manifesta per le macchie e per le eruzioni, non solo in generale e nei risultati medi, ma anche in particolare ed a brevi ed isolati periodi.

Dopo quanto si è detto nei precedenti volumi dell'Annuario, i nostri lettori debbono sapere che di presente percorriamo un periodo di minima frequenza sia nell'attività dei fenomeni solari, come nei fenomeni elettro-magnetici del nostro globo.

L'energia dei movimenti e delle agitazioni del mol-

teplice involucro solare cominciò a decrescere rapidamente sino dal settembre del decorso anno 1874; e durante l'anno corrente assai spesso la superficie del sole apparve priva affatto di macchie, ed il contorno o la cromosfera sprovvista di protuberanze od eruzioni notevoli. Poche si furono eziandio e non intense le perturbazioni degli aghi calamitati, non che le apparizioni aurorali ed altri fenomeni consimili. Però, giova, subito soggiungerlo, le burrasche atmosferiche non cessarono perciò, e si succedettero di tratto in tratto con notevole intensità.

Le cose passarono in tal modo sin oltre la metà di febbraio; e, come si ricorderà forse chi legge queste pagine anche la stagione fu bella per tutto il gennaio e, parte del febbraio.

Se non che, coll'avanzarsi di questo ultimo mese, ed in modo speciale dopo il giorno 16, lo stato meteorico di gran parte d'Europa addivenne tristissimo: l'atmosfera fu attraversata da forti ondate di depressione, la neve cadde copiosa su gran parte della penisola italiana, e per molti luoghi del nord superò la comune ricordanza per questa stagione; la temperatura diminuì grandemente, e in molte stazioni avvenne appunto in questi giorni il massimo freddo della stagione invernale, che fino a quel tempo era trascorsa assai mite. Anche i movimenti degli aghi magnetici erano divenuti più concitati, e le loro fluttuazioni più estese.

L'attività del sole andò anch'essa poco a poco aumentandosi. Dagli ultimi giorni di gennaio fino al 17 febbraio era su di esso calma grande ed affatto insolita; perochè in tutto questo tempo non si videro che due sole e piccolissime macchie sulla incandescente sua superficie, le quali durarono dall'1 al 14 febbraio; nei rimanenti giorni quella si mostrò affatto tersa e tranquilla. Le pretuberanze erano anch'esse assai piccole, ed il loro numero oscillava appena tra 6 e 8. Ma al sopravvenire del periodo burrascoso quaggiù, cangiarono le cose ancora sul sole. Il giorno 17 gli astronomi del Collegio romano videro una eruzione all'orlo Est; alla quale, secondo il consueto, tenne dietro nei giorni appresso una grossa macchia, circondata da lucidissime facole; e poco dopo un'altra più piccola si formò a quella vicina, al posto di una facola assai viva. Al 24 altre due macchie erano comparse all'improvviso nel mezzo del disco solare; e nel 26 se ne contavano già sei. In questi stessi giorni avveniva tra noi il

minimo barometrico ed il minimo di temperatura del mese, il quale, come è stato detto, per molti luoghi fu pure il minimo di tutto l'inverno. Le escursioni dei magneti erano più ampie, ed una aurora boreale fu vista a Volpeglino il 26; una forte scossa di terremoto ed altra meno intensa avvennero a Marsico nuovo nella Basilicata nel 22 e 23, e contemporaneamente si osservarono delle eruzioni gassose nel territorio di Aprigliano nelle Calabrie, presso Cosenza; ed i moti microscopici dei pendoli osservati a Roma, a Rocca di Papa, a Bologna, a Firenze ed a Livorno, furono pur grandissimi in questi giorni, e toccarono più volte massimi eccessivi, specialmente nel 25.

Quand'ecco che sin dal mattino del 17 i magneti erano fortemente perturbati; ed in seguito l'agitazione divenne fortissima a Moncalieri, Perugia e Roma, prendendo il carattere di quelle che sogliono avverarsi allo apparire delle aurore polari. Una burrasca elettrica andò congiunta a codesta perturbazione: e fu indicata dagli elettrometri di Moncalieri, di Volpeglino e di Roma. Inoltre nello stesso giorno 27, un singolare fenomeno, pure elettrico, un *fuoco di S. Elmo* venne osservato a Monte Cassino, il quale fu in bel modo descritto dal prof. S. Camposco nella *Rivista scientifico-industriale di Firenze* (marzo 1875); ed una perturbazione straordinaria fu notata, sempre nel giorno medesimo, nella forza e nella direzione delle correnti naturali che percorrono la gomena telegrafica che unisce Costantinopoli con Odessa. Da ultimo, secondo le relazioni avute dal professore De Rossi di Roma, nel tempo medesimo, presso a Monte Cassino ed altrove in campagna, gli animali si mostrarono presi da grande disturbo, simile a quello che sogliono avvertire prima dei terremoti.

Ora, tutto codesto singolare complesso di fatti magneto-elettrici, rispondeva ad una aumentata attività nella atmosfera solare. Questa, invero, non potè essere studiata nel giorno stesso dal P. Secchi, per causa del cielo coperto; ma fu riconosciuta il giorno dopo, sebbene per breve tempo, giacchè le osservazioni spettroscopiche fecero vedere la cromosfera assai viva e tutta fiammelle, indizio ordinario di non comune agitazione dell'involucro solare.

L'angustia dello spazio concesso alla nostra Rubrica, non ci permette di estenderci di più sulla esposizione di codesti svariati fenomeni. Li abbiamo pur voluto accennare, comechè di volo, perchè essi costituiscono un nuovo

argomento in favore della connessione che si vuol cercare tra i fenomeni solari ed i terrestri; tanto più importante in questa circostanza, in quanto che meglio risalta nell'attuale periodo di riposo in cui trovansi i molteplici ed instabili ammassi che avvolgono il centro del nostro sistema.

VI.

Confronti barometrici in Italia.

Una delle principali raccomandazioni che venne fatta a coloro che presiedono ai Servizi meteorologici dei diversi Stati, sia dalla Conferenza meteorologica di Lipsia nel 1872, come dal Congresso internazionale dei meteorologisti di Vienna nel 1873, si fu di dare ogni opera perchè gli istrumenti adoperati nelle stazioni d'osservazione fossero, per quanto è possibile, uniformi, epperò accuratamente controllati e di tratto in tratto visitati.

Però riguardo al confronto dei barometri fu questione nel Congresso internazionale di Vienna intorno al miglior modo di farli. Alcuni opinavano che per ottenere un accordo sicuro tra i barometri normali dei diversi Istituti centrali, facesse mestieri che cosiffatti istrumenti fossero costrutti con principii scientifici ed esatti in una stessa fabbrica e da persone esperte, per guisa che non si potesse avere alcun dubbio sulla comparabilità assoluta di tali barometri campioni. Altri invece propugnavano i confronti fatti per mezzo di buoni barometri portatili. E l'Assemblea, considerate le ragioni addotte da questi ultimi, non seppe ripudiare il mezzo di confronto da loro proposto, il quale è il più comodo, e sovente l'unico che si possa adoperare per le stazioni di secondo e di terzo ordine.

Certo è però che, per quanto possa sembrare semplice il confronto di due barometri, esso può essere tuttavolta poco sicuro e poco esatto se non si fa con tutte le dovute norme e con tutte le dovute circospezioni.

Si richiede innanzi tutto che i barometri che si trasportano pel confronto non siano di troppo piccole dimensioni, che siano buoni ed abbiano le costanti ben determinate dopo molte ed accurate comparazioni fatte col barometro normale fisso dell'Istituto prima e dopo il

viaggio di confronto. Importa inoltre che le comparazioni siano fatte da persona bene addestrata nelle osservazioni barometriche, e ripetute il maggior numero di volte possibile, e sempre nelle stesse condizioni. È inutile il soggiungere che i barometri aneroidi vanno esclusi da questo genere di ricerche, siccome quelli che possono andar soggetti a variazioni incompatibili col grado di esattezza che per ciò si richiede. I risultamenti ottenuti da confronti eseguiti colle norme accennate e con altre di minor momento che la sola pratica può insegnare, si potranno riguardare siccome poco discosti dal vero, e potranno dare un criterio molto approssimato dello stato comparativo degli istrumenti studiati.

Con queste norme furono fatti nel 1866 dal signor Rikatcheff, ora addetto all'Osservatorio fisico centrale di Pietroburgo, i confronti dei barometri delle principali stazioni del Nord e Nord-Est d'Europa, che noi riportammo altra volta nell'Annuario.

Colle stesse norme e circospezioni negli anni testè decorsi, dal 1870 al 1875, il P. Denza, comparò i barometri di tutti i principali Osservatorii meteorologici italiani, la più gran parte di quelli delle Stazioni di secondo e terzo ordine, non che tutti quelli delle stazioni che costituiscono la Corrispondenza Alpina-Apennina da lui diretta. I risultamenti di tali confronti sono contenuti in un esteso lavoro che ora si sta pubblicando. Intanto però, siccome il numero di coloro che si dilettano di osservazioni meteoriche va sempre crescendo tra noi, e molti ancora si accingono ad esplorazioni di altimetria per mezzo del barometro; così crediamo far loro cosa grata riportando in breve i principali tra i confronti fatti; rimandandoli, per gli altri, al lavoro citato. Per tal guisa, se alcuno tra essi desiderasse conoscere la correzione del suo barometro, per renderlo comparabile cogli altri della penisola, potrà metterlo a confronto con qualcuno dei riportati qui appresso; e, tenendo conto della correzione che gli corrisponde, inferire quella del proprio istrumento.

Le correzioni che diamo qui appresso sono riferite tutte al barometro normale dell'Osservatorio di Moncalieri. Esse sono *additive*, cioè si debbono aggiungere alle indicazioni del corrispondente istrumento, quando sono precedute dal segno +; sono invece *sottrattive*, cioè si debbono sottrarre, quando sono precedute dal segno —.

Non vuolsi peraltro tacere che il lavoro di cui è parola.

dovuto a soli mezzi privati e ristretti, non può avere tutto quel peso scientifico che senza fallo si avrebbe se fosse stato eseguito in un lasso di tempo molto più breve e con mezzi migliori. Ma è pur certo che è desso il solo che esista in Italia finora; epperò, finchè non ne verranno altri, ritornerà sempre di qualche vantaggio agli osservatori italiani, molti dei quali non avevano sinora alcun concetto sul valore comparativo delle indicazioni dei loro barometri.

Il barometro di cui si pone qui la correzione per ogni stazione, è sempre o il barometro tipo, ovvero il barometro con cui in quella si osserva.

Correzioni dei barometri delle stazioni italiane dal 1870 *al* 1875.

Alessandria, Osservatorio Seminario	+ 0mm. 48
Ancona, Osservatorio Istituto tecnico	+ 2. 21
Aosta, Osservatorio Sant' Orso	+ 0. 72
Aquila, Osservatorio liceo	— 0. 56
Belluno, Osservatorio Club Alpino	+ 0. 78
Biella, Osservatorio Gavosto	— 0. 23
Bologna, Osservatorio Università.	+ 2. 83
Bra, Osservatorio Craveri	+ 0. 82
Brescia, Osservatorio Istituto tecnico	+ 0. 99
Casale, Osservatorio Genio Militare	+ 0. 01
Catania, Osservatorio Università	— 0. 15
Cogne, Osservatorio Carrel	+ 0. 75
Colle di Valdobbia, Osservatorio Club Alpino . . .	+ 0. 64
Cosenza, Osservatorio Conti	+ 0. 31
Domodossola, Osservatorio Club Alpino	+ 0. 06
Ferrara, Osservatorio Università.	+ 0. 79
Firenze, Ufficio centrale meteorologico	— 0. 19
» Osservatorio Ximeniano	+ 0. 33
Genova, Osservatorio Università	+ 0. 49
Gran S. Bernardo, Ospizio	+ 0. 56
Ivrea, Osservatorio Seminario.	+ 0. 22
Livorno, Osservatorio Liceo	+ 0. 20
Lodi, Osservatorio Collegio S. Francesco.	+ 0. 82
Messina, Gabinetto di fisica Liceo	+ 0. 97
Milano, R. Osservatorio	+ 0. 67
» Tecnomasio	+ 0. 75

Modena, R. Osservatorio	$+ 0^{min}.34$
Mondovì, Osservatorio Seminario	+ 0. 50
Napoli, R. Osservatorio	+ 0. 04
» Osservatorio Universitario	+ 0. 22
Padova, R. Osservatorio	+ 0. 41
Palermo, R. Osservatorio	+ 1. 43
Parma, Osservatorio Università	+ 0. 94
Pavia, Osservatorio Università	+ 0. 21
Perugia, Osservatorio Università	+ 0. 43
Pesaro, Osservatorio Valerio	— 0. 04
Piacenza, Osservatorio Collegio Alberoni	+ 0. 70
Piccolo S. Bernardo, Ospizio	+ 0. 78
Roma, Osservatorio Collegio Romano	— 0. 10
» R. Osservatorio	+ 0. 46
S. Remo, Osservatorio Liceo	+ 0. 71
Savona, Osservatorio Istituto Nautico	+ 0. 56
Siracusa, Osservatorio Ginnasio	+ 0. 27
Stelvio, Osservatorio Club Alpino	+ 0. 43
Susa, Osservatorio Club Alpino	+ 0. 64
Torino, R. Osservatorio	0. 00
Tolmezzo, Osservatorio Club Alpino	+ 0. 52
Udine, Osservatorio Istituto tecnico	+ 0. 68
Urbino, Osservatorio Collegio Raffaello	+ 0. 77
Varallo, Osservatorio Club Alpino	+ 0. 89
Venezia, Osservatorio Seminario	+ 0. 41
Vercelli, Osservatorio Ospedale Maggiore	+ 0. 44
Vicenza, Osservatorio Accademia Olimpica	— 0. 14
Vigevano, Osservatorio Seminario	+ 0. 70
Volpeglino, Osservatorio Maggi	+ 0. 49

E qui terminiamo questo argomento col far voti perchè in Italia si mandi quanto prima ad effetto ciò che venne proposto e raccomandato dal Congresso di Vienna, che cioè si istituisca una serie regolare ed ufficiale di confronti degli istrumenti delle diverse stazioni meteorologiche; la quale senza dubbio non potrà a meno di non riescire più completa, più perfetta e più utile alla meteorologia, di quella fatta con soli mezzi privati.

VII.

Magnetismo terrestre.

I lavori intorno alla determinazione delle costanti magnetiche del globo, cioè dei valori assoluti dei tre principali elementi del magnetismo terrestre, declinazione, inclinazione ed intensità, nei diversi punti della terra, si continuano sempre alacremente or qua or là. Come sanno i lettori del nostro Annuario, dopo quello che in altri volumi abbiamo esposto, i valori di codesti elementi variano incessantemente, non solo da un luogo all' altro della superficie terrestre, ma nello stesso luogo, da un anno all'altro, da un giorno all' altro, da un'ora all'altra. Egli è perciò che, non solamente importa assai eseguire tali determinazioni nei luoghi dove non sono state ancora fatte, ma è inoltre indispensabile ripeterle di tratto in tratto negli stessi luoghi, per calcolarne le subite variazioni. E ciò interessa la scienza del pari che la pratica; conciossiachè la bussola di declinazione è di uso frequentissimo non solo per i viaggi di mare, ma eziandio nelle operazioni topografiche, nei tracciati delle gallerie sotterranee, e via discorrendo; nelle quali operazioni, importando per ordinario conoscere il Nord vero del luogo, è d' uopo sapere il valore attuale dell' angolo che l' ago di declinazione fa col meridiano astronomico, quello cioè che i marinai chiamano variazione del compasso.

Nel corso dell'anno 1875 non si sono punto trascurate siffatte indagini. I padri Perry e Sidgreaves, dell'Osservatorio di Stonhyurst in Inghilterra, i quali erano stati inviati dal Governo inglese ad osservare il passaggio di Venere dell'8 dicembre 1874 nella lontana ed inospite isola della Desolazione (Kerguelen), colsero occasione da questo lungo loro viaggio per fare determinazioni magnetiche da oltre 50 gradi di latitudine Nord, nella loro Inghilterra, sino a circa 50 gradi di latitudine Sud, dove trovasi l'isola suddetta. In Italia essi le fecero a Palermo, Napoli, Roma e Moncalieri. Gli stessi astronomi avevano già fatto negli anni passati il lavoro medesimo in molti punti della Francia e del Belgio; di che abbiamo tenuto parola altrove nell'Annuario.

D' altra parte gli stessi studi furono intrapresi dal P. Denza in tutte le contrade italiane, con istrumenti e con metodi affatto comparabili a quelli dei citati astro-

nomi inglesi, per costruire una buona carta magnetica dei nostri paesi. Quarantasei località diverse, disseminate da un capo all'altro della penisola e nella Sicilia, dalle vette delle Alpi settentrionali sino al Capo Spartivento ed a Siracusa, furono da lui percorse e studiate dal mese di agosto fino al dicembre che corre. Non essendo peranco terminato il calcolo delle molte osservazioni fatte, ci riserbiamo a dar notizia dei risultati ottenuti nel volume prossimo dell' ANNUARIO. Facciamo però sin d'ora rilevare l'importanza di un tal lavoro; essendo la prima volta che esso si è fatto tra noi su scala così vasta.

In Francia il Governo diede incarico al Direttore dell'Osservatorio fisico di Montsouris, il sig. Marie-Davy, di fare operazioni consimili su quel vasto territorio. Questi furono eseguiti difatti nella scorsa estate, ma si limitarono alla sola declinazione. Essendoci già stati comunicati i risultamenti di questa campagna magnetica, ne diamo breve contezza ai nonostri lettori, che servirà di complemento a quanto si è detto nel volume dell'anno passato su questo stesso argomento.

Fino dal 1851 il Lamont, direttore dell'Osservatorio di Monaco di Baviera, aveva pubblicato delle buone carte isogoniche (di uguale declinazione) sia della Francia, come di altre contrade di Europa. Di queste carte si è servito il Marié-Davy per il suo lavoro. Da principio egli ha fatto subire a tutti i valori dati dal Lamont una correzione di 2° 38', 8, che è la variazione avvenuta a Parigi nell'ago di declinazione dal marzo 1854 (alla quale epoca si riferiscono le carte di Lamont) sino al 15 giugno 1875. In seguito sulla nuova carta costrutta con questa correzione furono trascritti tutti i documenti raccolti quest'anno sul valore attuale della declinazione; e col loro aiuto vennero tracciate le linee isogoniche della Francia per il 15 giugno 1875, e fu per tal modo formata la carta magnetica della Francia, pubblicata di recente.

Le nuove determinazioni della declinazione furono fatte quest'anno dal citato Marié-Davy e dal signor Descroix, fisico aggiunto all'Osservatorio di Montsouris. Quest'ultimo intraprese una prima serie d'operazioni su di una linea che dall'Est va all'Ovest, da Nancy a Brest e Cherbourg, passando per Le Mans e per Nimes; il primo ne fece una seconda dal Nord al Sud, da Parigi al Mediterraneo, passando all'Est per Besanzone, Ginevra, Chambery, Grenoble, Nizza e Villafranca; e all' Ovest per Auxerre, Lione, Montpellier e Cette. Al Nord si avevano le decli-

nazioni di Utrecht, di Londra, di Bruxelles e di Digione, all'Ovest ed al Sud quelle di Bordeaux, di Tolosa, di Marsiglia e di Tolone.

La carta per tal guisa costrutta addimostra che non solamente le linee d'uguale declinazione si trasportano gradatamente verso Ovest, ma che inoltre quelle che succedono alle antiche sono di meno in meno inclinate sui meridiani geografici. La diminuzione della declinazione è più accentuata nel Nord che nel mezzodì: ed havvi un massimo nel Mar del Nord ed un minimo nel Golfo di Genova, bene inteso che questi due estremi sono relativi alla carta limitata della Francia.

Estragghiamo dal citato lavoro di Marié-Davy i due Elenchi che seguono: il primo dei quali contiene i valori della declinazione al 15 giugno 1875 per alcune delle principali città della Francia e dei paesi limitrofi, il secondo quelli dei porti.

I. — *Declinazione magnetica di alcune principali città della Francia e dei dintorni.*

Angers	18°.22'	Màcon	15°.48'
Annecy.	15. 10	Melun	17. 7
Avignone	15. 22	Metz	15. 40
Basilea	14. 44	Montpellier	15. 45
Berna	14. 45	Namur	16. 31
Besanzone	15. 22	Nancy	15. 40
Bruselle	16. 49	Nantes	18. 42
Caen	18. 41	Nimes.	15. 34
Carcassona	16. 18	Orléans	17. 21
Chambéry	15. 18	Parigi	17. 21
Clermont	16. 25	Perpignano	15. 59
Digione	15. 48	Poitiers	17. 45
Gap	14. 58	Rennes	19. 0
Ginevra	15. 11	Rouen	17. 59
Losanna	15. 2	Saint-Étienne . . .	15. 49
Le Mans	18. 5	San Lo	18. 57
Liegi.	16. 13	Strasburgo	14. 50
Lilla	17. 22	Tolosa	16. 43
Limoges	17. 13	Tours	17. 45
Lucerna	14. 23	Utrecht	16. 40
Lussemburgo	15. 47	Valenza	15. 31
Lione	15. 37	Versaglia	17. 24

II. — *Declinazione magnetica dei porti della Francia, e di paesi limitrofi.*

Amsterdam	16°. 47'	Londra	19°. 6'
Antibo	14. 24	Lorient	19. 44
Anversa	16. 50	Marsiglia.	15. 3
Bajona	17. 54	Morlaix	20. 13
Bordeaux	17. 47	Nantes	18. 42
Bone.	15. 13	Nizza	14. 20
Boulogne	18. 2	Ostenda	17. 34
Brest.	20. 25	Plymouth.	20. 46
Calais	17. 58	Portsmouth	19. 20
Cette.	15. 47	Porto-Venere . . .	15. 50
Cherbourg.	19. 20	Rochefort	18. 10
Dieppe	18. 5	Royan.	18. 7
Dunkerque	17. 50	Sables d'Olonne . .	18. 42
Fécamp.	18. 27	Saint-Brieuc . . .	19. 36
Genova	13. 45	Saint-Malo	19. 23
Granville	19. 12	S. Nazaire	18. 58
La Haye	17. 3	San Sebastiano . .	18. 2
La Nouvelle	15. 57	Saint-Tropez . . .	14. 32
La Rochelle	18. 19	Tolone	14. 49
La Teste de Buch . .	17. 57	Tréport	17. 59
La Hâvre	18. 30	Villafranca	14. 19

L'anno venturo compiremo questo quadro coi valori determinati nelle città e nei porti italiani.

VIII.

Predizione della pioggia per mezzo dello spettroscopio.

Il signor Piazzi-Smyth, attivo e dotto direttore dell'Osservatorio di Edimburgo nella Scozia, in un articolo inserito nel giornale *Nature* (July 22 and 29, 1875), che si pubblica a Londra, racconta che egli assisteva alle sedute dell'Accademia delle Scienze di Parigi, nello stesso giorno (7 luglio 1875), in cui il Leverrier, direttore dell'Osservatorio di Parigi, annunziava ai suoi Colleghi un periodo di tempo secco, proprio pochi giorni dopo le ter

ribili inondazioni del Sud della Francia, di cui diremo appresso. La conclusione del discorso del Leverrier, dice il Piazzi-Smyth, si era « che tutti i sintomi sinistri « erano dissipati, che il barometro era alto in Inghil- « terra, e che tutte le probabilità conducevano a far pre- « vedere il bel tempo. » Ciascun giorno invece, continua l'astronomo scozzese, la stagione diveniva peggiore, più fosca e più umida, e, tornato a Londra, egli trovò tempo ancora più cattivo nei giorni 14, 15 e 16 dello stesso mese di luglio.

Durante il suo soggiorno a Londra, il Piazzi-Smyth non tralasciò di esplorare l'atmosfera con uno spettroscopio di saccoccia, a cui egli è molto familiare; ed osservò dappertutto una larga zona oscura sulla nota riga D dello spettro, che si estendeva ancora verso la parte meno refrangibile del medesimo. Questa zona era così intensa, che addiveniva il tratto principale dello spettro; e sebbene fuor d'ogni dubbio di origine tellurica, essa tuttavia differiva dalle linee spettrali telluriche che si osservano al tramontar del sole nei tempi ordinari. Avendo il giorno 16 lasciato Londra, il ricordato astronomo potè assicurarsi che siffatta zona o stria non dipendeva già da una azione assorbente del fumo che ingombra l'atmosfera sovrastante a quella metropoli; giacchè a misura che egli si allontanava da questa la pioggia cessava, le nubi si diradavano, e la zona spettrale perdeva di splendore. A York, dove il suolo era secco ed il tempo splendidissimo, non si vedeva più che la sola riga D, la quale era addivenuta distintissima.

Questa osservazione ne dimostra che la pioggia era accompagnata dalla produzione di zone oscure e nebulose nello spettro della luce diffusa, non ostante che il barometro fosse alto.

Ma, il mattino del 17, trovandosi il Piazzi-Smyth a Edimburgo, il tempo era superbo, l'atmosfera trasparente ed il cielo azzurro, con un vento leggiero di N.E.; e questo stato atmosferico continuò per tutta la giornata. Ciò non pertanto il piccolo spettroscopio di saccoccia, già adoperato nelle precedenti osservazioni, mostrò la riga D sette volte più spessa che d'ordinario e congiunta all'altra zona nebulosa vista a Londra, ogni volta che era rivolto verso alcune nubi visibili al Nord presso l'orizzonte. Invece, quando l'istrumento era diretto più alto delle nubi, non si scorgeva altro che lo spettro ordinario. Ciò avve-

niva alle 2 dopo mezzodì. Ed ecco che a dieci ore di sera, sebbene il barometro persistesse ancora molto alto ed appena appena si fosse abbassato, il cielo si ricoprì interamente di nuvole, ed a undici ore si mise a piovere, per continuare per tutto il resto della notte, il domani e l'indomani ancora. In tutto questo tempo il barometro rimase alto, mentre tutte le righe dello spettro; salvo la E, si trasformavano in zone oscure, tra cui la più caratteristica si era sempre quella della regione D.

Il giorno 20 queste zone anormali cominciarono a perdere di vigore, ed il cielo, sebbene ancora fosco, cominciò a rasserenarsi. Nei due giorni appresso, 21 e 22, lo spettro era ritornato normale, ed il tempo bello. Il 23 fu piovoso, ma lo spettro rimase normale; però la pioggia veniva dall' Ovest, ed il barometro era basso, del pari che la temperatura.

Da quanto si è esposto il Piazzi-Smyth, crede poter inferire, che i notati fenomeni spettroscopici vadano congiunti con pioggie calde apportate da venti di Est, e con barometro alto.

Il professore Tast ha fatto in seguito delle osservazioni analoghe, le quali confermano interamente quelle dell'astronomo Reale scozzese. È però importante che osservazioni consimili siano ripetute da altri ed in altre regioni, per confermare interamente un fatto, che, senza dubbio, ha una non lieve importanza in meteorologia.

IX

Pioggia di polvere sulla Svezia e sulla Norvegia nella notte dal 29 al 30 marzo 1875.

Nella notte dal 29 al 30 marzo del corrente anno 1875, una notevole quantità di polvere cadde insieme a neve nella Norvegia, da Sondomore e la vallata di Romsdal all' Ovest, sino a Tryssil posta all' Ovest nella direzione di Stocolma; la quale pioggia di neve e di polvere si estese pure nella Svezia lo stesso giorno 30, e se ne ebbe sino a Stocolma e nei dintorni.

La polvere caduta fu raccolta in Norvegia per cura del professore Kjerulf, dell' Università di Christiania, ed a Stocolma, in Isvezia, dal professore Nordenskiöld; e fu da ambedue inviata al Daubrée, direttore del Museo geologico di Parigi, il quale, come sanno i nostri lettori, da

molti anni si occupa delle analisi di polveri e di pietre meteoriche.

Difatti il Daubrée fece un accuratissimo esame della polvere inviatagli, che era di color grigio e finissima. Col microscopio vi ravvisò dei grani fragmentali e trasparenti, alcuni incolori, altri più o meno colorati in giallo bruno. Questi per la maggior parte si mostravano striati e fibrosi, e come crivellati di bollicine, talora arrotondite, più spesso allungate secondo una stessa direzione per un medesimo frammento. I grani erano piccolissimi: pochi solamente tra essi raggiungevano due decimi di millimetro nella loro più grande dimensione: molti non avevano che da 2 a 3 centesimi di millimetro. Il Daubrée riconobbe senza esitanza che essi non erano che dei frammenti di pomice molto ben distinti.

Fu trovato che codesti piccoli granelli non esercitavano alcuna azione sulla luce polarizzata. Vi si distinguevano tuttavia alcuni cristalli estremamenti piccoli, di forma prismatica, di uno a due decimi circa di millimetro di larghezza, con una lunghezza media di cinque millesimi di millimetro, terminati alle loro estremità da una troncatura unica e da due faccette oblique. Essi, del pari che la materia vitrea da cui erano avviluppati, resistevano ad una prolungata ebollizione nell'acido idroclorico. La calamita toglieva alla polvere dei piccoli granelli di ferro ossidulato, cristallizzato in cubo-ottaedrico, di circa due centesimi di millimetro.

Trattando cinque decigrammi di questa polvere coll'acido idrofluorico concentrato, secondo il processo di Fouqué, si ottenne un residuo pesante al più uno o due milligrammi, cioè meno che quattro millesimi del peso totale della pomice. Il residuo fu trovato composto quasi per intero da cristalli nettissimi ed aggruppati insieme, tra' quali dominava il pirosseno, di un grazioso color verde. Questi ultimi piccoli cristalli erano uniti parallelamente tra loro, di guisa che le estremità di tal sorta di fasci mostravano delle dentellature disposte in modo elegante e variato.

Oltre i cristalli di pirosseno, vi si riconoscevano eziandio dei cristalli incolori, in prismi molto obliqui, la cui natura non si potè determinare. Il ferro ossidulato, ben cristallizzato, che si appalesava pure nel residuo, era spesso conficcato sui cristalli di pirosseno.

Da siffatta analisi il Daubrée conchiuse che la polvere

raccolta nella Svezia e nella Norvegia, era in modo incontestabile di origine vulcanica, ed offriva la più grande rassomiglianza con certe polveri di pomice d'Islanda, ed in modo speciale colla pomice di Hrafftinurhur. Le notizie raccolte in seguito confermarono le osservazioni del Daubrée, giacchè si venne a conoscere che quella derivava precisamente da una spaventosa eruzione che in quei giorni avveniva in quell'isola. Il terribile vulcano islandese eruttò appunto nel 29 marzo una enorme quantità di lava e di lapilli, ed il vento che soffiava dall'Ovest spinse con violenza verso Est il nuvolo di ceneri e di pomice, che investì tutte quelle contrade poste ad oriente; dove la pioggia di cenere fu talmente spessa, che il sole rimaneva interamente offuscato, e di pieno giorno più non si vedeva. Fu questa la polvere caduta nella Scandinavia, la quale perciò quanto alla provenienza, si assomigliava ad altre di cui l'Europa era stata già più volte testimonio.

Già altre volte abbiamo ricordato la celebre nebbia secca, che nel 1783 ingombrò per tre mesi tutta Europa, dopo essere comparsa dapprima in Danimarca a Copenhaghen, dove persistette ostinatamente per 126 giorni: essa era stata apportata da una eruzione dell'Islanda, come si appprese più tardi. Nel settembre 1845, un trasporto di polvere della stessa origine, ma molto meno considerevole, fu osservato alle isole Shetland ed alle Orcadi, ed i nostri lettori si ricorderanno che soli tre anni or sono, nell'aprile del 1872, le polveri di quella celebre eruzione del Vesuvio, furono spinte sino nei dintorni di Roma e forse anche oltre.

Del resto numerosi fatti confermano il trasporto nell'atmosfera sino a grande distanza di ceneri vulcaniche, di sabbia e di polveri diverse, come le ceneri provenienti da incendi. Rimandando il lettore ai nostri articoli sulle *pioggie di sabbia*, nei quali abbiamo fatto menzione più volte di questi fatti, ricordiamo solamente la sabbia che si imbattè nel 7 febbraio 1873 nella parte occidentale delle isole Canarie, e che, secondo ogni probabilità, era stata trasportata dal Sahara ad oltre 32 miriametri di distanza. E più di recente la cenere del grande incendio della città di Chicago, giunse sino alle Azzorre il quarto giorno dopo che era incominciata la catastrofe: e nel tempo stesso si era sentito in quelle isole come un odore empireumatico che aveva fatto dire agli abitanti che qualche grande foresta si abbruciava probabilmente sul continente Americano.

X.

Le grandi inondazioni del Sud-Ovest della Francia nel giugno 1875.

Singolare ed insolita si fu la siccità dei primi mesi del 1875, soprattutto in alcune regioni dell' Europa occidentale. A Bruxelles, per esempio, al dire degli astronomi di quell' Osservatorio, nei mesi di febbraio, marzo ed aprile, fu quale non si era mai avuta da che si fanno colà osservazioni regolari, cioè fino dal 1833. Era quindi naturale il supporre che a tempi siffatti dovesse tener dietro nella state una stagione umida e piovosa. Ed infatti, il mese di giugno passò triste e sconvolto per molte regioni d' Europa.

E qui innanzi tutto è d'uopo premettere, non essere raro il caso che nel mese di giugno si abbia stagione cattiva e piovosa. Invero di tratto in tratto si riproducono in esso alcuni di quei periodi straordinari di perturbazioni atmosferiche, le quali a prima vista sembrano locali e passaggiere, per la breve loro durata, ma che per ordinario si estendono su gran parte dell' Europa, massime meridionale, dove si ripetono di frequente; di guisa che la stagione di giugno al cominciar della state, sovente si assomiglia a quella di marzo al principiare della primavera, sebbene però con minore frequenza. Causa di ciò sembra essere lo spostamento che non di rado si avvera nel corso generale dei venti etesii, che sogliono aver predominio in questo mese. La enorme colonna d'aria calda che sulle nostre latitudini si riversa dal grande Continente Africano, che all' epoca del solstizio estivo è nella massima sua ampiezza esposto ai raggi cocenti e normali del sole, ci arriva pregna di umidità; ed è perciò che nella state una bella giornata è per solito più vaporosa e meno trasparente che in altre stagioni. La contro-corrente polare richiamata da codesta corrente equatoriale viene da Nord-est, più asciutta e meno calda: tempera in gran parte la forte umidità dei venti meridionali: e si oppone allo avanzarsi inverso di noi delle pioggie periodiche che cadono presso i tropici, e che oscillano innanzi e indietro colla declinazione del sole. Tuttavia queste pioggie si producono facilmente nella stagione di cui è parola eziandio presso

alle regioni montuose del mezzodì d'Europa, per causa del raffreddamento che subiscono le correnti caldo-umide di Sud e di Sud-ovest nello imbattersi contro le creste delle montagne finchè i venti non abbiano ripreso il loro corso regolare, e l'equilibrio atmosferico non siasi ristabilito. Ed è agevole il comprendere che, a seconda della intensità con cui i descritti fenomeni si succedono, la stagione diverrà più o meno triste.

Ora nell'anno corrente, le vicende meteoriche del giugno, ed in parte anche del luglio, furono insolitamente anormali; e gli sconvolgimenti dell'atmosfera intensi oltremodo. La quantità d'acqua caduta per pioggia nel mese di giugno nell'Italia settentrionale e centrale, ed in parte della meridionale, supera di molto il valor medio di questo mese dedotto dagli ultimi nove anni d'osservazione; ed a Roma nei cinquant'anni che precedettero il 1875 fu superata solamente tre volte, negli anni 1853, 1850 e 1832. Moltissimi si furono i temporali: e la grandine devastò fortemente molte campagne del Nord della Penisola, e soprattutto del Piemonte. Quella che cadde nel 17 nei dintorni di Torino, in alcune località raggiunse l'altezza di 250 millimetri, e più ancora; mentre una forte tromba percorreva le contrade vicine, schiantando alberi, pali telegrafici, e sconvolgendo ogni cosa. La neve cadde sui nostri passaggi alpini. Ma soprammodo sinistra si fu la stagione negli ultimi giorni di giugno, dal 20 al 29.

Se non che, i disastri e gli sconcerti avvenuti tra noi furono ben poca cosa a confronto di quelli che si avverarono oltre Alpi. Tra questi meritano specialissima menzione le grandi inondazioni del mezzodì della Francia, ed i violenti uragani dell'Ungheria. Delle une e degli altri diamo alcune poche notizie.

I lettori avranno per fermo ancor fresca la memoria della luttuosa catastrofe, di cui le rive della Garonna e di qualche altro fiume del Sud-ovest della Francia, furono il teatro dal 20 al 28 giugno, per causa della tremenda inondazione, più disastrosa ancora di quella, pure gravissima, del 1855, e poco diversa dall'altra istorica del 1770, che imperversò su quelle infelici contrade. Essi si ricorderanno assai bene quali e quanti danni di cose e di persone questa memorabile meteora arrecò su tutto il vasto territorio che invase, ed in modo specialissimo a Tolosa, a Verdun, a Mezières, inghiottendo i villaggi interi di Labastide e di Bespler.

Ma, passando sotto silenzio quanto tutti i giornali esposero a lungo e che sarebbe cosa inutile ripetere, noi riferiremo qui solamente alcuni fatti ed alcune circostanze che riguardano direttamente l'origine ed il progredire dell'importante e tristissimo fenomeno.

Fino dai primi giorni dell'ultima decade di giugno, l'Osservatorio stabilito dal generale di Nansouty presso al Pic-du-Midi, di cui innanzi è stato detto, diede premurosamente avviso ai paesi sottoposti di stare all'erta, e di premunirsi contro qualche imminente sinistro, perchè una enorme quantità di neve era caduta in una stagione molto avanzata, sui versanti settentrionali dei Pirenei, dove hanno le loro sorgenti, nel lato occidentale la Nive, la Bidonze, il torrente d'Oloron, quello di Pau e l'Adour, nella parte mediana la Neste, la Garonna, il Salat e l'Ariège; e nella parte orientale, l'Aude, il Tet, ed altri piccoli tributari del Mediterraneo. Ed infatti, la fusione rapida di codeste enormi masse d'acqua congelata, congiunta alle pioggie torrenziali che nel tempo stesso imperversarono nei luoghi più bassi, furono la causa principale del grande infortunio.

Le pioggie caddero ancora sulla regione adiacente ed elevata delle pianure della Guascogna dove nascono, nella parte centrale la Baïse, il Gers e la Save, tutti affluenti della Garonna; ed eziandio al Nord del versante orientale dei Pirenei, sulla montagna Nera, dove ha origine il Tarn, uno dei principali affluenti della Garonna, sulla riva destra.

Codeste pioggie così copiose nelle accennate regioni, non si estesero punto sull'Altopiano della Francia centrale, nè alla parte settentrionale delle pianure della Guascogna; giacchè da un lato il Lot, che discende da quello ed attraversa queste, del pari che il Drot che è al Nord-Ovest, non mostrarono il menomo aumento d'acqua; e dall'altro lato, a Bordeaux, la pioggia del 20 e 21 fu ben poca cosa, non avendo misurato che l'altezza di 25 millimetri, compresa quella ancora avuta sino al giorno 29.

Sul versante meridionale dei Pirenei, nella Spagna, non si ebbe neanco una goccia d'acqua: il cielo vi rimase bellissimo, e si scorgeva solamente verso il Nord un tendone nero di nubi persistenti.

Pertanto, tutte le valli francesi poste nel tratto di paese in cui la pioggia cadde copiosa, sentirono gli effetti della inondazione; ma quella che subì i più gravi disastri si fu la valle propriamente detta della Garonna, giacchè al

confluente del Tarn, presso Moissac, essa raccoglie le acque di un gran numero di corsi d'acqua secondari, di quelli cioè che bagnano quasi la metà della lunghezza dei Pirenei e la parte orientale del suo bacino. Sulla più gran parte dei punti, il fiume acquistò un volume ed una altezza maggiore di quello avevano raggiunto nel 1855; e, come avvenne allora, venti anni or sono, così ancora adesso, trascorse lungo tempo perchè il flusso principale della grande onda devastatrice dalle parti superiori della vallata arrivasse sino alle foci del fiume, a Bordeaux.

Poniamo qui, ricavandole dai dispacci degli ingegneri francesi dei ponti e strade, la data precisa della massima elevazione della Garonna nelle principali località devastate, e l'altezza della piena al disopra del livello medio delle acque, insieme colla distanza di ciascuna di esse dalla precedente, non che le ore di durata del percorso. I luoghi che riportiamo sono disposti per ordine secondo il corso della Garonna, cominciando dal più alto, Cazères, sino al più basso, Bordeaux.

Cazères, 23 giugno, 7 ore ant., metri 4.77.
Tolosa, 23 giugno, 10 ore pom., metri 7.40, chilom. 60, ore 15.
Agen, 25 giugno, 9 ore pom., metri 11.59, chilom. 100, ore 47.
La Réole, 26 giugno, 4 ore ant., metri 10,55, chilom. 75, ore 7.
Langon, 26 giugno, 3 ore pom., metri 11.60, chilom. 20, ore 17.
Bordeaux, 26 giugno, 2 ore ant., piena ordinaria, chilom. 40.

Nel bacino del Tarn il massimo della piena avvenne a Montauban, nel tempo stesso che a Tolosa, cioè al 23 a 10 ore di sera, e fu di m. 6.90.

Adunque le piene della Garonna superiore e del Tarn, le quali, come è stato detto, si elevavano a m. 7.40 ed a m. 6.90 a Tolosa ed a Montauban, toccarono, dopo la loro congiunzione a valle di Moissac, a Agen ed a Langon, l'altezza di 11 a 12 m. Questa sarebbe stata certamente maggiore a valle di Agen, se le pioggie si fossero per disavventura estese sul bacino del Lot; e l'inondazione, già terribile, avrebbe raggiunta, se non sorpassata quella del 1770.

Intanto dall' elenco innanzi riportato si fa manifesto che il flusso principale della inondazione impiegò tre giorni e mezzo per discendere da Cazères, posta al piede delle montagne, sino alle parti basse, dove, come a Langon, la marea oceanica comincia a farsi sentire; mise cioè

86 ore per percorrere circa 250 chilometri, il che dà un cammino medio di 3 chilometri all' ora.

Quindi è che se nelle grandi vallate del bacino della Garonna fosse stato in vigore un sistema di avvisi telegrafici, come è già stato stabilito nel bacino del Rodano dopo la funesta inondazione dell' inverno 1840-41, molte precauzioni si sarebbero potute prendere, e molti infortuni si sarebbero evitati, non già riguardo agli stabili, come abitazioni, raccolte, ecc. (cosa impossibile), ma per gli uomini, per le bestie, e per una gran quantità di oggetti mobili. Ora però sappiamo che dei grandi lavori si stanno facendo in proposito.

E qui ne piace ricordare una riflessione a cui accenna il signor De Fonvielle a questo proposito; che cioè, sebbene la prudenza umana non potesse prevedere un avvenimento così insolito e tremendo, tuttavia un qualche influsso deve al certo avere sul ripetersi troppo frequente delle inondazioni in quelle contrade, il disboscamento che si va facendo sulle alte regioni dei Pirenei da un secolo a questa parte. Considerazione si è questa di grande rilevanza, sulla quale più volte si è chiamata anche tra noi l'attenzione dei dotti e di coloro che amministrano la cosa pubblica.

Le intemperie continuarono ancora nel mese di luglio, e gravi inondazioni si riprodussero in Inghilterra intorno alla metà del mese medesimo. A Monmouth perirono per ciò dodici persone: i dintorni di Cardiff furono allagati; ed a Bath l'Avon straripò cagionando danni non lievi. A Bristol le acque del Froom invasero case e campagne, ed a Worcester la Severn distrusse gran parte del raccolto. Nel tempo stesso una spaventosa bufèra infuriava negli arcipelaghi di Shetland e delle Orcadi.

XI.

Il temporale di Buda-Pest nel 26 giugno 1875.

Dopo aver parlato delle inondazioni, avvenute al Nord-Ovest della catena Alpina, diremo brevemente di un altro triste fatto meteorico, che accadeva al Nord-Est nel tempo medesimo; riporteremo cioè le precipue circostanze, che andarono congiunte al temporale che imperversò a Buda-Pest, il 26 giugno, il quale fu di una veemenza inaudita, epperò meritevole di essere descritto.

Erano le 5 di sera del giorno anzidetto, allorchè nubi insolitamente oscure si condensavano furiosamente sulla capitale dell'Ungheria. Dopo pochi minuti scoppiò un temporale così sinistro e tremendo, che difficile al tutto si è poterlo descrivere in modo adeguato. Fu un vero nubifragio: e l'acqua cadeva in così gran copia e con tale violenza, che dopo pochi minuti circa due terzi delle abitazioni della città antica poste a pian terreno si trovavano sott'acqua. Nel tempo stesso grandine, lampi e tuoni si avvicendavano incessantemente. Sulla strada radiale dell'Ottogon la folgore cadeva sul lastrico di trachite, e lo spezzava alla profondità di circa un metro, e su di una circonferenza di oltre a sei metri, lanciando i sassi a notevole distanza.

Nello stesso istante all'albergo Gundel al Blumenstoch sulla Josephplatz, si era manifestato un incendio. Le fiamme vennero domate: ma la tempesta aveva smosso le tegole dal tetto, le quali cadendo insieme alla gragnuola, sulla sottoposta galleria a vetri, la ridussero in frantumi.

Pest nuova fu affatta risparmiata dalla meteora, cadendovi soltanto una dirotta ma benefica pioggia. Per contro, dal lato di Buda l'uragano imperversò con impeto grandissimo, estendendosi fin quasi ad Adony, dove la grandine in una sola tenuta devastò e ridusse al nulla 400 jugeri di frumento.

A Buda la devastazione e lo sterminio offrivano uno spettacolo spaventoso insieme e lacrimevole. Qua scorgevasi una casa, la cui facciata dal primo piano in su era stata distrutta dall'uragano: là giacevano sparsi ed infranti sul suolo i numerosi steccati che servivano a dividere i fondi. L'oscurità della notte sopravvenuta era rischiarata da un fuoco intenso, con fiaccole, fanali, ecc., la cui luce veniva superata solamente dai lampi vivissimi e frequenti, che guizzavano sull'orizzonte intero: il fragore dei tuoni rimbombava di continuo, e faceva paventare una nuova catastrofe.

Difatti, più tardi, presso l'Ospedale militare, cominciò il secondo atto del terribile dramma. Il muro di cinta dell'Ospedale venne in parte diroccato; e la pioggia tornò a cadere a rovesci. La stazione della ferrovia del mezzodì rimase immersa nell'acqua, ed una grandissima quantità di legname galleggiava d'ogni parte: il movimento dei treni fu sospeso. Intanto la forza delle acque

aveva arrecato i più gravi disastri in tutta la valle percorsa dalla linea Lasglosvsky; non che sul tratto di terreno, che dalla strada carrozzabile di Schwabenberg si protende sino alla grande prateria, e di lì fino a Raigenstadt.

Anche l'edificio della stazione della ferrovia detta ad *ingranaggi* era allagato; e la ferrovia stessa, danneggiata in più luoghi, dovette sospendere l'esercizio per alcuni giorni. Tutto il terreno, sino alla citata linea Lasglosvsky, ove perirono quattro persone, era ricoperto di carri e di equipaggi rovesciati, di cavalli morti, non che di grandi mucchi di legname e di sassi.

Nella Toldygasse rovinò la facciata della casa *alle tre corone*, seppellendo sotto le sue macerie quattro persone; parecchie persone rimasero pure annegate, o sepolte sotto i rottami di altre tre case che caddero nella Attilagasse. Un'altra casa fu diroccata nella Neugasse; e vi perirono il portinaio, sua moglie ed un capitano d'artiglieria in ritiro. In diverse stalle della Donatigasse furono morti i cavalli. La grande prateria addivenne un lago burrascoso, e del Teufelsgraben non rimase più che il nome; giacchè le acque si precipitarono furiosamente a quella volta a grandi masse, trascinando seco impetuosamente tutto che incontravano sul loro cammino.

In una casa l'onda devastatrice allagò l'interno del pian terreno, sollevando il suolo di un elegante salone fino all'altezza delle finestre. La casa num. 547 posta sulla Raigenstadt, di pertinenza del signor Mauksch negoziante, crollò anch'essa. Sul così detto *Berg* furono abbattute pure dalle acque altre tre case, e morirono sotto le rovine sei persone, mentre più che cinquanta rimanevano miseramente annegate. Da ultimo, per tacere di mille altri infortuni, nella casa *Alla Balena* sulla cantonata della Attilagasse, si rinvennero sette persone morte. Due fanciulle, che colà abitavano, furono pur trovate cadaveri, ancora convulsivamente abbracciate. Sino alle ore 4 di sera erano stati trasportati all'Ospedale di San Rocco 45 morti raccolti qua e là; nella sola Buda rimasero annegate 30 persone, e 15 a Pest. Questi sono i casi di morte constatati ufficialmente. Il numero dei feriti fu di circa cinquecento; e poco meno di duecento furono le vittime del terribile tifone.

La bufera temporalesca del 26 giugno a Buda-Pest, rimarrà adunque memorabile nella storia di cosiffatte funestissime meteore.

campioni della scienza, che fecero sacrifizio della vita pel loro ardente amore alla medesima.

L'ardore con cui negli anni passati si erano iniziati in Inghilterra investigazioni scientifiche in pallone, decrebbe rapidamente, soprattutto perchè colui che era l'anima di siffatte operazioni, il Glaisher, si ritirò dal difficile e nobile arringo. Per contro, esso si aumentò notevolmente in Francia, dove non poche ascensioni aeronautiche furono eseguite negli anni testè decorsi.

Nell' anno 1875, quattro viaggi aerei furono fatti a Parigi, sotto gli auspici della *Società francese per la navigazione aerea*, e tutte per intendimenti scientifici. Ma una di esse rimarrà memorabile nei fasti dell' aeronautica, avendo aumentato il numero delle vittime di questa nuova maniera di viaggi; e di questa speciale ascensione noi terremo parola quasi esclusivamente.

La società francese, convinta che per intraprendere in pallone degli studi meteorologici utili e, per quanto è possibile, completi, fa d'uopo rimanere lungo tempo negli strati superiori dell'atmosfera, ovvero, rimanendovi per poche ore, innalzarsi a grande altezza; sino dal principio del 1875 avea stabilite ed ordinate due ascensioni aerostatiche, una di lunga durata, l'altra a grandi altezze.

Ambedue le progettate ascensioni furono diffatti eseguite coll'aerostato lo *Zenit*, che il signor Sivel aveva messo a disposizione della Società, leggerissimo ed impermeabile, avente 18 metri di diametro, ed un volume di 3000 metri. La navicella, lunga metri 2.80 e larga metri 1.60, offriva agli aeronauti uno spazio sufficiente per collocarvi i numerosi strumenti, che avevano preparati per le molteplici e svariate osservazioni meteorologiche e fisiche che si proponevano di fare.

La prima ascensione fu eseguita dai signori Sivel, Crocé-Spinelli, A. e G. Tissandier e Jobert. Partiti dalla fabbrica del gas a la Villette, presso Parigi, il 23 marzo a 6 ore, 20 minuti di sera, gli aeronauti discesero il giorno appresso, 24 marzo, a 5 ore di sera a Montplaisir poco lungi dal bacino di Arcachon, dopo una dimora nell'atmosfera di 22 ore e 40 minuti. La massima altezza raggiunta dall'aerostato fu di 1820 metri, intorno alle 7 ore e tre quarti del mattino del 24.

La minima temperatura incontrata si fu di quattro gradi e mezzo sotto lo zero, ad un'altezza di circa 1000 metri,

poco prima delle 2 ore ant. del 24, mentre sul suolo gelava. Del resto, come altre volte, così anche questa, l'andamento della temperatura fu assai variabile.

Tralasciando le molte osservazioni fatte in questa prima ascensione intorno all' elettricità, alla pressione, all'umidità dell'aria, non che intorno alla direzione e velocità del vento, e ad un magnifico alone di luna a forma di croce apparso in sul mattino, ricordiamo solamente quelle fatte sullo spettro atmosferico, e sul *dosaggio* dell'acido carbonico contenuto nell'aria, le quali ci sembrano le più importanti.

Le osservazioni spettroscopiche furono eseguite con cura da Crocé-Spinelli; esse mostrarono nello spettro le righe del vapore acqueo assai distinte, allorchè il sole e la luna erano al disotto dell'orizzonte, e l'aria era più umida. Non appena quei due astri si elevarono di alcuni gradi sull'orizzonte, e l'aerostato si innalzava di più, che le righe suddette decrebbero grandemente d' intensità, e finirono coll'essere appena visibili; il che dimostrava che il vapore acqueo nelle regioni superiori era ben poco copioso.

La determinazione della quantità di acido carbonico contenuta nell'aria, fatta con un istrumento speciale suggerito dal signor Herrè-Mangon di Parigi, diede per risultati: ad un'altitudine compresa tra 800 e 890 metri, un volume d'acido carbonico di 2. 40 sopra 1000 d'aria, a zero gradi di calore ed a 760 millimetri di pressione; ed all'altitudine di 1000 metri, un volume di 3.0. Sul suolo, le diverse esperienze fatte a questo riguardo hanno dato, per la proporzione dell'acido carbonico contenuto in uno stesso volume d'aria, dei valori compresi tra 2.90 e 4.25. Alla sommità del Puy-de-Dôme, a 1446 metri, Truchot trovò 2.03. Questi risultati fanno argomentare che la proporzione di acido carbonico esistente nell'aria diminuisce coll'altezza. Ma per emettere un giudizio sicuro, gli aeronauti si proponevano di ripetere queste operazioni a grandi altezze nel secondo viaggio.

Questo fu difatti intrapreso nello stesso luogo che il precedente dai signori Crocé-Spinelli, Sivel e Gladstone Tissandier, il 15 aprile, alle ore 11 e 35 minuti del mattino; e, dopo avere oltrepassata l'altezza di 8000 metri, l'aerostato discese a Ciron, nel Dipartimento Indre, a 250 chilometri a volo d' uccello da Parigi, intorno alle quattro

ore di sera, dopo aver fatto nell' atmosfera un soggiorno di un'ora e 25 minuti, pur troppo fatale per due di coloro che si erano ad esso affidati.

Le notizie che poniamo qui, le rileviamo da un accurato rapporto dello stesso Gladstone Tissandier, unico superstite della pietosa catastrofe.

Il risultato completo delle letture termometriche si fu:

Ora	Altezza	Temper.	Ora	Altezza	Temper.
11h.35m.	a terra	+ 14°	12h.51m.	4700m.	0°
	792m.	+ 8		5210	— 5
11. 40	1267	+ 8	1. 5	5600	— 5
	3200	+ 1		6700	— 8
12. 15	3698	+ 2	1. 20	7000	— 10
	6387	0		7400	— 11

Per la prima volta in questa ascensione si pensò di esplorare a diverse altezze la temperatura interna dello aerostato, per mezzo di un termografo. A 5300 metri questo indicava una temperatura di 23 gradi, mentre l'esterna era di 5 gradi sotto zero. Il termografo, rimasto sempre nel pallone, a terra segnava ancora come prima, 23 gradi. Questi fatti nuovi spiegano la rapidità con cui avviene per ordinario sia la salita del pallone nelle alte regioni, sia ancora la sua discesa, sebbene in quest' ultima l' aerostata arrivi in strati d'aria sempre più densi. Le temperature di questi crescono dell'alto in basso, mentre quella del pallone rimane sempre costante, il che tende a farne diminuire senza posa la forza ascensionale.

Le osservazioni fisiologiche raccolte, diedero:

Ore	Attitudini	Fenomeni
12. 48	4602m.	Tissandier, 110 pulsazioni al minuto.
12. 35	5210	Crocé, temperatura della bocca, 37°.5.
1. 3	5300	Crocé, 120 pulsazioni al minuto.
1. 5	5300	Tissandier, 26 inspirazioni.
1. 5	5300	Sivel, 155 pulsazioni.
1. 5	5300	Sivel, temperatura della bocca, 37°.9.

I risultati delle osservazioni spettroscopiche fatte da Crocé-Spinelli non sono conosciuti; tuttavia il Tissandier afferma che al di là di 5000 metri il Crocé gridò: « Vi è già assenza completa delle righe del vapore acqueo. »

Lo stato dell'atmosfera era singolare. A 4500 metri gli aeronauti si trovarono al livello di una nappa di leggieri cirri; a 7000 metri, la navicella era circondata da un ampio cerchio di cirri più compatti, i quali si assomigliavano a masse solide cristallizzate; a 7500 metri il cielo appariva col suo consueto colore azzurro.

Per ciò che si riferisce alle circostanze della fatale catastrofe, ecco come vengono narrate dallo stesso Tissandier:

Sino a 7000 metri nessuno di noi si è risentito in modo allarmante della diminuzione di pressione dell'aria. A 6000 metri, Crocé e Sivel erano divenuti pallidi, e quest'ultimo, di temperamento sanguigno, chiudeva di tratto in tratto gli occhi; ma a 7000 metri noi abbiamo respirato a più riprese l'aria a 70 per 100 di ossigeno, già preparataci dal signor Limousin secondo le proporzioni indicate dal signor Bert, ed il gaz vitale ci ha ridonato vigore.

Verso l'altitudine di 7500 metri, noi eravamo immobili nella navicella, e certamente storditi. È a questa altezza che Sivel vuotò tre sacchi di zavorra per raggiungere ed anche per sorpassare gli 8000 metri, a seconda del programma già prima tracciato.

Lo stato di sbalordimento in cui uno trovasi a tale altezza è, a mia memoria, affatto singolare. Il corpo e lo spirito si indeboliscono poco a poco, senza che se ne abbia la coscienza. Non si soffre in modo alcuno: non si pensa più al pericolo del viaggio: si monta sempre e si è felice di ascendere. Nè, per fermo, la vertigine delle alte regioni sembra essere una parola vuota di senso. Io non tardai guari a sentirmi debole per modo, che non poteva neanco girare la testa per guardare i miei compagni. Volevo prendere subito il tubo coll'ossigeno, ma mi era impossibile alzare il braccio: la mia mente era tuttavia lucidissima. Io guardo sempre il barometro, tenendo gli occhi fissi sull'indice, che è disceso sino a 280 mm. (8002 metri), e discende ancora rapidamente. Io avrei voluto gridare « noi siamo a 8000 metri; » ma la mia lingua è

paralizzata. Tutto ad un tratto io chiudo gli occhi, e cado inerte perdendo interamente la memoria. Erano circa le ore una e mezzo.

A 2 ore e 8 minuti mi sveglio. Il pallone discendeva, ed io perciò vuotai un altro sacco di zavorra per attenuarne la velocità; e potei scrivere sul mio libretto alcune linee, che mi dànno la pressione 315 millimetri (7059 metri), e la temperatura 8 gradi sotto lo zero: erano, credo, le ore 2 e 20 minuti; ma un tremito mi invade ed io vengo meno di nuovo. Il vento da basso in alto era violento, ed indicava una discesa precipitosa. Alcuni minuti dopo, Crocé-Spinelli si risvegliò alla sua volta, mi scuote il braccio e mi fa osservare che bisogna cacciar via della zavorra, e ne getta via egli stesso. L'aerostato, impermeabile e caldissimo, risale di nuovo nelle alte regioni che aveva abbandonato; sarebbe stato mestieri tirare la valvola, ma nessuno di noi aveva la forza di farlo. Io smarrii la conoscenza la seconda volta.

Alle ore 3 e mezzo sono rinvenuto in me stesso all'altitudine di 6000 metri. Crocé-Spinelli e Sivel avevano cessato di vivere. Ambedue, e specialmente Sivel, avevano il volto nero, gli occhi chiusi per metà ed invetriti, la bocca semiaperta, aggrinzita, insanguinata, le labbra rigonfie, le mani fredde!....

Dopo la prima discesa, Crocé-Spinelli, e certissimamente Sivel, erano ancora in vita. Essi sono stati colpiti dalla morte quando il pallone toccò per la seconda volta l'altezza grande che aveva lasciato pochi minuti prima, ma che non dovette certamente oltrepassare, giacchè il suo volume ed il suo peso non gli permettevano di salire più alto.

Così il Tissandier.

La massima altezza toccata dall' aerostata parve compresa tra 8540 a 8600 metri; perochè due dei diversi tubi barografici, costrutti in modo speciale per lasciar traccia della minima pressione raggiunta, e rimasti intatti nella discesa, segnavano concordemente da 264 a 262 millimetri; le quali indicazioni vanno d'accordo con quelle dell'aneroide, il cui indice, come è stato detto innanzi, a 8000 metri, quando il Tissandier svenne per la prima volta, passava rapidamente innanzi al numero 280; epperò non è improbabile che quella massima altezza sia stata raggiunta sino dalla prima volta.

E certo, la morte dei due disgraziati aeronauti fu ca-

gionata sia dalla enorme depressione atmosferica, sia dal loro ripetuto e lungo soggiorno nelle regioni d'aria di soverchio rarefatta; ed una funesta influenza dovette ancora esercitarla l'atmosfera insolitamente secca. Che se il Tissandier non fu loro compagno nello infortunio, devesi, a quanto egli stesso afferma, al suo temperamento linfatico, e forse ad un svenimento più completo, simile ad una quasi cessazione delle funzioni respiratorie.

Se si pone mente che in tutte le precedenti ascensioni elevate, il cui elenco venne da noi riportato in altro volume dell'Annuario, le altezze toccate sono comprese tra 7000 e 7500 metri, e che solo quella fatta dall' inglese Glaisher (di cui pure si è parlato a lungo in quest'Annuario) oltrepassò quella di cui finora abbiamo parlato, cagionando anch'essa lo svenimento dell'aeronauta a 8838 metri; è d'uopo conchiudere che i limiti dell'atmosfera respirabile sono compresi tra 7500 e 8000 metri. Quanto all'altezza di 11000 metri che il Glaisher suppone di avere raggiunto durante il suo deliquio, essa sembra molto problematica al Tissandier; giacchè si appoggia su di una proporzione algebrica, i cui termini incerti sono dedotti dalla velocità dell'aerostato nella salita e nella discesa.

Io sono persuaso, così il Tissandier conchiudeva la sua Relazione, che Crocé-Spinelli e Sivel vivrebbero ancora, malgrado la loro prolungata dimora nelle alte regioni, se avessero potuto respirare dell'ossigeno; ma essi debbono, al par di me, aver perduta la facoltà di muoversi. Però queste nobili vittime hanno aperto nuovi orizzonti alla investigazione scientifica. Questi soldati della scienza, morendo, hanno reso evidenti i pericoli del cammino, affinchè altri, dopo di loro, li sappia prevedere ed evitare.

Non ostante il disgraziato esito della descritta campagna aeronautica, altre due se ne intrapresero in Francia nell'anno 1875; una poco dopo, cioè il 2 maggio dai signori De Fonville, Duruof e Mariott, sino a 3800 metri; l'altra il 29 novembre, dai signori A. e G. Tissandier, L. Redier, Duté-Poitevin e fratelli Frantzen, sino a 1776 metri; le quali riuscirono ambedue felicemente, ma non diedero speciali risultamenti di scienza che meritino d'essere ricordati.

Al momento che scriviamo ci viene riferito che un'al-

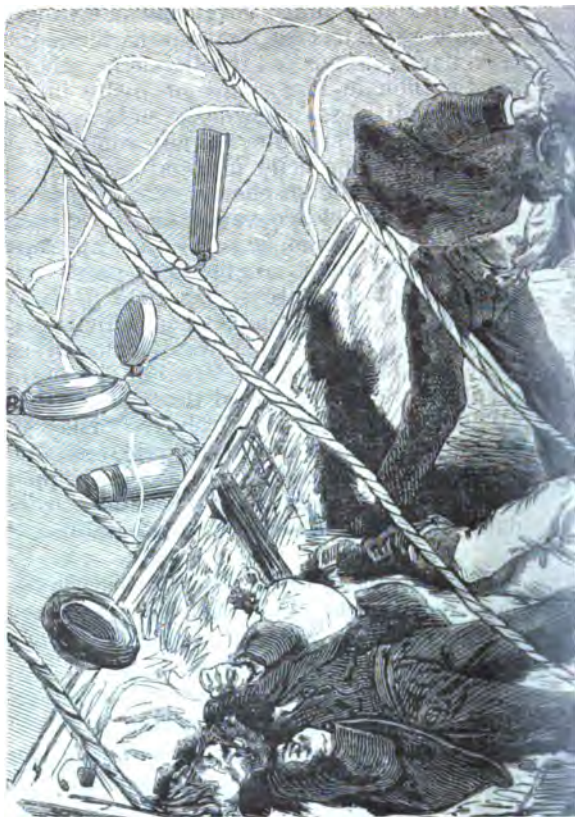



Fig. 27. Di...

tra ascensione eseguita il dì 8 dicembre pure a Parigi per intendimento di strategia militare, sotto la direzione del colonnello del genio signor Laussedat, ha avuto esito infelice, per rotture avvenute nell'involucro dell'aerostato l'*Univers*. Non avendo peranco notizie esatte sulla medesima, non aggiungiamo altro.

·l··‹lı *Zenith.*

Terminiamo col far notare ai lettori che, sebbene molti passi si siano già fatti nel perfezionamento delle costruzioni dei globi aerostatici, e nel modo di condurli; tuttavia ancora molti pericoli rimangono a scongiurare, e la navigazione aerea non offre ancora tutti quei vantaggi che da essa si potrebbero con ragione sperare.

XIII.

Studi sismologici.

Già altre volte abbiamo con premura e con soddisfazione fatto rilevare ai lettori dell'ANNUARIO l'incessante e rapido progredire degli studi sismologici nelle contrade italiane, le quali sventuratamente sono le più ricche in Europa di fenomeni endogeni, epperò meglio che qualunque altra si prestano alle ricerche intorno ai medesimi. Molti sono coloro che in Italia si occupano con energia, intelligenza ed amore sia ad illustrare la storia e la teoria di cosiffatti fenomeni, sia a costruire nuovi apparati per diffonderne lo studio e la osservazione pratica; e, tra questi, ci piace ricordare un'altra volta il chiaro prof. cav. Michele Stefano de Rossi, il quale colla bene intesa fondazione del suo *Bullettino del Vulcanismo italiano* (di cui pur si è negli anni passati parlato nell'ANNUARIO) ha dato un notevole impulso a queste indagini, offrendo pronta pubblicità alle medesime.

Mentre ciò avviene tra noi, un altro benemerito cultore della fisica del globo, l'infaticabile Giulio Schmidt, direttore dell'Osservatorio Astronomico di Atene, intende anch'egli alla sua volta a raccogliere senza posa tutto che può riguardare i fatti di cui parliamo, che pur di frequente si avverano nelle regioni d'Oriente, le quali, dopo le nostre, egregiamente si prestano a buone investigazioni di sismologia. Egli ha stabilito colà una serie di osservatori, i quali prendono nota, con norme prescritte, dei movimenti del suolo che in quei paesi non di rado si succedono, e poi trasmettono ad Atene le notizie registrate.

Il copioso materiale per tal modo raccolto, congiunto a quello pur copiosissimo che nei tempi addietro avevano messo insieme e coordinato altri illustri uomini, quali il Perrey, il Mallet, il Barbiani, il Gonzenbach, il Mansell ed altri, servì allo Schmidt per formare un preziosissimo elenco di circa 3000 terremoti avvenuti sopra una estensione di terreno assai ristretta; dei quali ben 2600 o poco meno erano rimasti finora sconosciuti, e circa 180 furono da lui stesso studiati.

Nè il dotto direttore dell'Osservatorio di Atene si è

tenuto pago solamente di raccogliere un sì gran numero di fatti; ma li ha coordinati attentamente insieme e li ha discussi in un egregio lavoro pubblicato nell'anno corrente a Lipsia, col titolo *Studien über Erdbeben*. Di questo lavoro ha fatto una accurata analisi il prof. Antonio Favaro di Padova, il quale da qualche anno addimostra una non comune operosità nello illustrare con frequenti e pregevoli pubblicazioni questi come molti altri rami delle scienze positive. Dalla pubblicazione del Favaro noi togliamo alcune poche notizie, le quali crediamo di qualche interesse pei nostri lettori.

È duopo però che a questa breve rassegna si faccia precedere un cenno di una Memoria, che quest'anno ha presentato all'Accademia delle Scienze di Parigi uno degli antesignani tra' sismologi moderni, il signor Alessio Perrey; il quale da lungo tempo ogni anno tesse e rende di pubblica ragione un elaborato elenco di tutti i movimenti di suolo che d'ogni parte può raccogliere, e di tratto in tratto coordina e discute i numerosi fatti messi per tal guisa insieme.

Già tre Memorie egli aveva presentato a quell'Accademia negli anni 1847, 1853 e 1861: la prima delle quali conteneva l'esame del periodo 1801-1845; la seconda questo stesso periodo accresciuto di nuovi fatti, ed esteso sino al 1850; la terza versava intorno alla metà del secolo decimottavo dal 1751· al 1800. Nella Memoria presentata l'anno corrente il Perrey discute tutti i fatti raccolti dal 1812 al 1872. Donde segue, che le ricerche fatte sinora da lui comprendono un lasso di 122 anni, cioè di poco più di un secolo ed un quarto.

Lo intendimento precipuo del simologo di Lorient in queste sue pubblicazioni, si è di studiare la corrispondenza tra i fenomeni sismici terrestri e la posizione della luna rispetto al nostro pianeta. Or da tutte le indagini fatte finora dall' illustre sismologo, da tutte le discussioni eseguite con ogni rigore sui fatti raccolti, egli è arrivato sempre alle tre seguenti conclusioni, che, secondo lui, si possono considerare come altrettante leggi, cioè:

1. Dopo un secolo ed un quarto (dal 1751 al 1872), i terremoti sono più frequenti alle sizigie che alle quadrature.
2. Nel perigeo della luna i terremoti sono più frequenti che nell'apogeo.
3. I movimenti del suolo si succedono con maggior frequenza nel passaggio della luna al meridiano, che non in altre ore.

Il Perrey peraltro confessa egli stesso che nello stabilire queste leggi, non intende ascrivere in modo assoluto i terremoti all' azione della luna; nè pretende di formare una teoria sismica. Egli si è studiato solamente di mettere in evidenza l'azione predominante, od almeno differenziale, di una delle molteplici cause da cui dipende il complicato fenomeno, il quale è senza dubbio intimamente congiunto coll'attività vulcanica del globo. E, secondo lui, quando si volesse stabilire una teoria razionale su questo proposito, ad ogni modo si dovrebbe tener conto delle tre leggi, che egli ha rinvenuto e confermato intorno all'influsso lunare sui terremoti.

Ciò premesso, lo Schmidt nel ricordato suo lavoro non solo ha rintracciato le relazioni tra la frequenza dei terremoti e l' influsso lunare, ma ha esteso le sue ricerche ad altri rapporti che codesta frequenza può avere col volger dei mesi dell' anno, dell' ora del giorno, non che colla pressione atmosferica:

1. — Ed innanzi tutto, dalla discussione dei terremoti avvenuti nello spazio di circa un secolo, dal 1776 al 1873, rimane confermata la seconda legge del Perrey, che cioè la frequenza dei terremoti è maggiore nel perigeo che non nell'apogeo della luna.

Per contro, la prima legge rimane alquanto modificata dalle investigazioni dello Schmidt, il quale trovò invece che ha luogo:

a) Un massimo dei terremoti all'epoca della luna nuova.
b) Un altro massimo due giorni dopo il primo quarto.
c) Una diminuzione di frequenza all' epoca del plenilunio.
d) La minima frequenza nel giorno dell'ultimo quarto.

2. — Per rintracciare se vi ha relazione tra la frequenza dei terremoti e la posizione della terra rispetto al sole, lo Schmidt studiò la frequenza relativa di quelli nei diversi mesi dell'anno, traendo partito dai terremoti avvenuti in Oriente dal 1200 sino al 1873. Ed ottenne:

Massimo: 26 settembre e 17 febbraio
Minimo: 3 dicembre e 13 giugno.

Che se si tien conto di tutti i terremoti, dei quali è rimasta memoria in Oriente dai tempi più antichi sino

al 1873, si trova che il maggior numero è avvenuto in gennaio, il minore in luglio, e più precisamente:

Massimo: 3 gennaio
Minimo: 8 luglio.

Il che vuol dire che la massima frequenza dei terremoti accade presso al perielio, la minima presso all'afelio.

3. — La relazione che per avventura può esservi tra la frequenza dei terremoti e le diverse ore del giorno, venne dedotta dallo Schmidt dalle singole scosse dei terremoti di Oriente comprese nel suo catalogo pel periodo 1774-1873. Una accurata analisi diede per risultato, che la massima frequenza dei terremoti si avvera nelle prime ore del mattino intorno alle 2 e mezzo antim., e la minima nelle ore meridiane, cioè circa tre quarti d'ora dopo mezzodì.

4. — Lo Schmidt volle eziandio toccare la questione, invero delicata ed incerta, intorno alla probabile relazione tra la frequenza dei terremoti e la pressione atmosferica; questione che al presente viene fortemente agitata tra' sismologi. Egli perciò condusse questo argomento col più grande scrupolo.

Non potendo noi entrare in particolari, per le angustie dello spazio concessoci, diciamo solamente, che l'astronomo di Atene in questa discussione tenne conto solamente dei dati da lui stesso raccolti specialmente in quella città dal 1858 al 1873; i quali consistono in 15 anni di osservazioni barometriche fatte all'Osservatorio da lui diretto tre volte al giorno, ed in più che 1100 terremoti avvertiti nell'Ellade, durante lo stesso periodo di tempo. Inoltre non aggiunse a questi se non gli altri che ebbero il loro centro sopra una estensione di paese, nella quale presumibilmente la pressione atmosferica è press'a poco la stessa; cioè quelli che ebbero origine nel Peloponneso, in Focide, Locris, Doride, Beozia, Eubea, Attica, Aigina, Hydre, nelle Sporadi, non che ad Itaca, Cefalonia, Zante.

Con queste e con molte altre precauzioni, lo Schmidt istituì il non facile confronto, e dedusse che i terremoti sono più rari colle alte pressioni, più frequenti colle basse; il che andrebbe d'accordo con quanto sostengono molti dei moderni sismologi.

5. — Nel lavoro dello Schmidt si esaminano ancora le possibili connessioni tra i terremoti ed i fenomeni elet-

trici dell' atmosfera. Ed anche in questa ricerca, fatte le opportune restrizioni ed adoperando le sole osservazioni eseguite incessantemente in Atene nell' anzidetto periodo 1858-1873 intorno ai temporali, ai lampi, ecc., il paziente ed acuto astronomo trovò che il massimo assoluto di frequenza dei fenomeni elettrici avviene in quelle contrade verso la metà di ottobre, o qualche giorno più tardi: il minimo nella prima settimana di marzo. E siccome innanzi si è visto che il massimo principale dei terremoti orientali si avvera negli ultimi giorni di settembre, ed il minimo al 3 dicembre; così si può inferire che i massimi principali dei terremoti e delle burrasche temporalesche avvengono in epoche poco diverse, mentre tra i minimi non si scorge alcuna coincidenza.

6. — Da ultimo lo Schmidt si è provato a mettere a confronto l' andamento periodico dei massimi e minimi dei terremoti avvenuti in Oriente dal 1600 al 1873, con quello dei massimi e minimi delle macchie solari trovati da Wolf. Da un tale raffronto non risulta altra cosa se non che una qualche possibilità della coincidenza di tali periodi, ma nulla più. Su questo proposito noi intrattenemmo già altra volta il lettore, trattando dei lavori di Poey; e facemmo rilevare il peso che devesi dare a siffatte indagini.

Ad ogni modo, i lievissimi cenni dati innanzi, addimostrano quanto poco a poco si avanzi in questi studi difficili ed incerti per opera di uomini dotti e coscienziosi; per guisa che ciò che un tempo appariva azzardoso ed oscuro, si assoggetta man mano al raziocinio ed al calcolo.

E giacchè parliamo di lavori sismologici, terminiamo questo troppo breve articolo col richiamare l' attenzione del lettore sulla commendevole relazione che il capitano Luigi Gatta presentò al Congresso internazionale delle Scienze geografiche di Parigi per incarico avutone della Società geografica Italiana, e che ha per titolo: *La sismologia ed il magnetismo terrestre, secondo le più recenti osservazioni fatte in Italia;* nella quale relazione si dà in bel modo contezza di quanto di più importante si è scritto e si è osservato tra noi sui fenomeni endogeni e magnetici, soprattutto in questi ultimi tempi. Ci tacciamo interamente dei pregiati lavori del De Rossi, del Bertelli, del Serpieri e di altri, perchè noti a tutti; e di qualcuno di essi facciamo menzione appresso.

XIV.

Terremoto del 18 marzo 1875.

Spesso, anzi assai spesso, il suolo italiano venne commosso da movimenti ora di ondulazione, ora di sussulto, nel corso dell'anno 1875. Di questi movimenti si è tenuto accurato conto da coloro che al presente attendono con grande studio e con vero scrupolo alle indagini sismologiche in Italia; e di essi si dànno periodiche notizie dal, più volte ricordato, professore De Rossi. Sarebbe cosa lunga e fuori di proposito il voler solamente far cenno di tutti codesti fenomeni sismici. Ci limitiamo perciò a dire alcuna cosa intorno ad uno dei più violenti tra essi, che hanno scosso le contrade italiane nell' anno 1875, quello cioè avvenuto il 18 marzo. E ciò noi facciamo soprattutto perchè è il solo tra i terremoti di tutto l'anno, che sia stato studiato in modo affatto scientifico e profondo.

Fin dal mattino del 17, alle ore 8, min. 9, tempo medio di Roma, una leggiera e breve scossa di terremoto congiunta a non forte rombo, facevasi sentire nel bacino del Piave a Belluno, come annunziava il nobile D. A. Fulcis direttore di quell'Osservatorio Alpino. La sera del giorno medesimo il declinometro dell'Osservatorio di Moncalieri, intorno alle ore 11, divenne assai agitato in senso verticale, e l'agitazione continuò fino ad oltre mezzanotte, mentre il pendolo sismoscopico appena si spostava dalla sua posizione d' equilibrio. Le molte esperienze fatte sinora hanno addimostrato che codeste meccaniche concitazioni verticali dell' istrumento magnetico sono indizio sicuro di movimenti del suolo, ora lontani ed intensi, ora vicini e più deboli.

E diffatti, poco dopo, un'ampia e notevole commozione del suolo si propagò sull'Italia orientale, dal Veneto al Piceno, e sulle coste della Dalmazia; estendendosi eziandio all' Ovest in Toscana, ma, come per ordinario in questi casi, assai più debole. Il suo centro principale si fu nel Riminese secondochè, si rileva meglio appresso.

Di un tale fenomeno, come è stato detto, furono fatti

accuratissimi studi. Questi si debbono al chiaro P. Alessandro Serpieri, direttore dell'Osservatorio di Urbino; il quale è riuscito a determinare perfettamente tutto che può riguardare il terremoto di cui parliamo, come aveva già fatto per l'altro del 12 marzo 1873. Egli potè raccogliere dati bene accertati e corretti da 100 stazioni, sparse sulle due spiaggie dell'Adriatico e nelle regioni settentrionali e centrali della penisola. I luoghi più danneggiati, cioè Rimini, Cesenatico e Cervia, furono visitati da lui stesso in persona; per cui si poterono scoprire le forme più speciali che prese il fenomeno lungo quella spiaggia.

Il lungo e dotto lavoro del Serpieri sarà pubblicato nel *Supplemento alla meteorologia italiana*. Qui ci teniamo paghi di riferire senz'altro la serie dei fatti e delle leggi, che in quello si stabiliscono dopo lunghe disquisizioni sui dati raccolti, e che lo stesso P. Serpieri riassume nel modo seguente in una Nota letta all'Istituto Lombardo nell'Adunanza dell'11 novembre di quest'anno 1875.

1. Il terremoto nella Dalmazia e nell'Istria è apparso all'istesso preciso minuto (circa 12 ore e 51 min.), in cui *principiava* il movimento nella Penisola italiana.

2. Il terremoto nella Dalmazia e nell'Istria corse dalle basse alle alte latitudini sulla linea S.E.-N.O.

3. Il detto terremoto, segnalato sull'altra spiaggia dell'Adriatico, somiglia, per più caratteri, a quello che scosse la spiaggia medesima il 12 marzo 1873.

4. All'ora stessa di Zara, Pola e Fiume, cioè intorno a ore 12 e 51 min., avveniva la prima fase del terremoto in Italia su Camerino, Urbino e più paesi intermedii.

5. Questi primi moti geosismici italiani ebbero, come in Dalmazia, il loro avviamento e la principale direzione da S.S.E. e S.E.

6. Molte lievi ondulazioni concomitanti dovettero modificare i loro andamenti secondo le condizioni dei luoghi.

7. I primi centri di scuotimento alla superficie (*focolare* o *radiante* sismico) occupavano una linea diretta da Camerino verso N.O., la quale era molto avanzata verso Firenze. Questa linea fu colpita direttamente dalle forze endogene.

8. La catena Apenninica, che sta a levante del Tevere, fu

questa volta la prima ad essere sospinta dalle forze endogene; come, nel 1875, la prima a ricevere l'urto diretto dalle forze endogene fu l'altra catena che sta a ponente del Tevere.

9. Dura forse anche ai nostri giorni l'antico lavoro delle forze sotterranee, tendenti a sollevare l'Apennino centrale? Non è forse chiuso ancora il periodo del suo sollevamento? I terremoti maggiori che scuotono la penisola, sono forse tutti quanti collegati colla segreta e non mai spenta dinamica, che dette origine alle catene dei nostri monti?

10. La corrente delle forze endogene salì da grande profondità, come si argomenta dagli urti contemporanei avvenuti in Italia e in Dalmazia; ed il ramo che venne ad urtare il suolo Italiano aveva nel suo fianco di levante (verso Urbino) il maggior nerbo di sue forze.

11. La corrente dinamica, che da grande profondità salì a scuotere le terre italiane poste fra Camerino e Firenze, dovea essere inclinata alla superficie, e forse faceva coll'orizzonte un angolo tra 60° e 70°.

Questa singolare deduzione deriva dallo studio delle direzioni notate alla superficie, e dal piccolo ritardo delle scosse avvenute verso Firenze, rispetto a quelle avvenute verso Camerino.

12. Il radiante (linea primamente scossa Camerino-Firenze) lanciò al lido Adriatico gagliarde ondulazioni moventi da S.O. a N.E., sicchè la spiaggia balzò tutta d'un colpo verso il mare fra 12 ore, 54 min., e 12 ore, 55 min., cioè 3 o 4 minuti primi dopo i moti dell'Apennino.

13. In questo momento (12 ore, 55 min.) avvennero sulla sulla spiaggia medesima violentissimi moti di sussulto: e gli oggetti che oscillavano per S.O.-N.E. a causa delle ondulazioni sopra indicate (§ 12), dovettero accrescere grandemente, per effetto dei sussulti sopravvenuti, l'ampiezza di loro oscillazione.

14. Quei sussulti erano inclinati all'orizzonte per modo da far saltare li oggetti verso N. o N.O.

Avendo da per tutto riscontrate (nella visita che feci in persona a quelle città del lido) evidentissime prove di forti moti da S.E., e notando che generalmente non erano stati avvertiti, dovetti pensare che formarono essi tutt'una cosa coi sussulti, e che perciò i sussulti avevano tale inclinazione all'orizzonte da dare una componente diretta prossimamente da S.E. a N.O.

15. Si disvela in questi sussulti l'istantanea formazione di un secondo radiante nella zona Rimini-Cervia: radiante di spaventosa potenza, animato da correnti endogene parallele a quelle, che 5 min. innanzi vennero a scuotere le basi della catena Apenninica posta a levante del Tevere.

Così quella spiaggia fu per un momento investita da due terremoti simultanei sovrapposti.

16. Il radiante Riminese, tanto più vigoroso del primo, subitamente animatosi quando i raggiamenti del primo giunsero a scuotere quella spiaggia, forse si destò per l'occasione di quei medesimi raggiamenti, come se essi avessero ad un tratto favorito lo sfogo di grandi forze laterali sotterranee, ivi da gran tempo accumulate.

17. L'ordine delle fratture vulcaniche che si manifestano con eruzioni varie lungo il piede orientale dell'Apennino, fuorchè per lungo tratto nel littorale Riminese, spiega forse il secolare periodo di grandi concussioni sismiche che hanno luogo in quel paese. Perchè può esservi lungo accumulamento di forze, capaci poi di erompere per lievi occasioni.

18. Nelle provincie venete giunsero evidenti raggiamenti laterali, lanciati dal limite fiorentino del primo radiante.

Nella sua lunga Memoria (alla quale rimandiamo il lettore) il P. Serpieri si occupa ancora ad illustrare molti punti teorici che interessano la scienza generale geologica; cioè: 1.° Dichiara la formazione dei radianti geosismici, la loro origine e il loro modo di operare. 2.° Discopre e quasi stabilisce l'abito sismico dei nostri Apennini. 3.° Conferma una curiosa colleganza dei terremoti italiani coi dalmati, mostrandosi per la seconda volta simultanei e formati di ondulazioni tra loro parallele. E infine 4.° fa rilevare il fenomeno nuovissimo delle subitanee animazioni di un radiante per effetto delle ondulazioni lanciate da un altro.

Con studî di questa fatta non può a meno di non progredire la italiana sismologia.

L'abbassamento barometrico, il quale, come innanzi è stato ricordato, suole spesso andare congiunto ai movimenti del suolo, massime se notevole, non mancò questa volta, comechè non sia stato di grande momento. Invero, dal 16 al 18 il barometro decrebbe su tutta Italia da 4 a 5 millimetri, rimanendo però sempre alto. Sarebbe per

altro cosa difficile il voler affermare una relazione tra codesti due ordini di fatti; imperochè codesta diminuzione di pressione, oltre all'essere stata assai leggiera, non fu speciale per le contrade italiane: ma derivò da un'onda atmosferica di depressione, la quale dall'Atlantico avanzandosi verso il Continente europeo, penetrò nel medesimo dal 16 al 17 pel Golfo di Guascogna: quindi, attraversato l' istmo dei Pirenei, arrivò nel Mediterraneo il 17, e passò per le nostre stazioni appunto nella notte dal 17 al 18; in quella che una forte corrente polare si estendeva su tutto il Nord-Ovest e sul centro d'Europa, sull'Arcipelago britannico, sulla Norvegia, sui Paesi Bassi e sul Belgio, sul Nord-Ovest e sulla Germania.

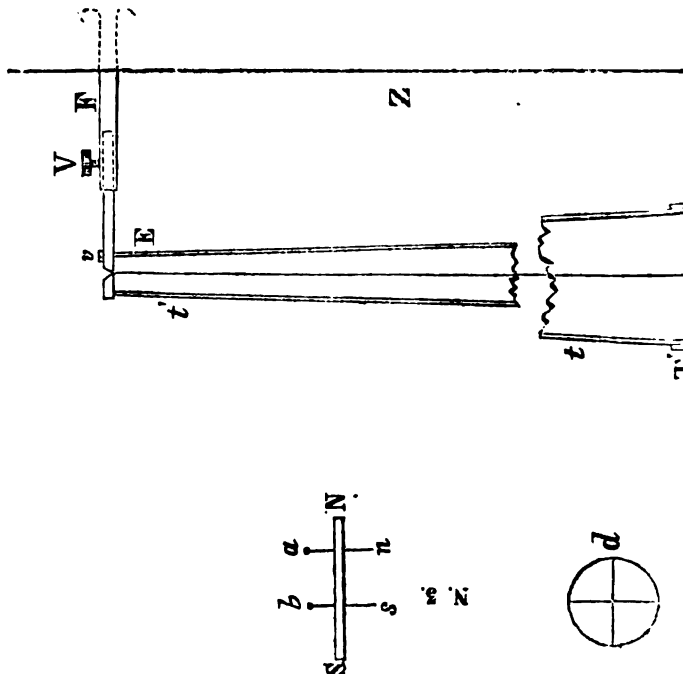
Nel giorno appresso lo abbassarsi della colonna barometrica divenne assai più celere e più intensa, per causa di una forte depressione che si mostrava sul mar Baltico, e di un'altra meno forte in Africa sulle coste dell'Algeria; la quale rese la stagione ancora incerta, come d'altronde suol accadere intorno all'equinozio.

Ci tacciamo per brevità delle tremende scosse di terremoto che nei primi giorni di maggio misero a soqquadro molte regioni dell' Asia minore, non che delle altre ancor più terribili che nella seconda metà di giugno arrecarono desolazione e sterminio su gran tratto di paese nell'America del Sud.

XV.

Nuovo Tromometro normale economico.

Poichè le osservazioni dei movimenti del suolo, di qualunque genere essi siano, si vanno sempre più estendendo nelle contrade italiane così ora più che mai si sente il bisogno di moltiplicare i luoghi in cui si attenda ad osservazioni siffatte, epperò quello ancora di escogitare istrumenti, i quali alla esattezza congiungano il pregio ancora della semplicità e della economia. A conseguire questo scopo sono intesi di presente non pochi tra coloro che in Italia attendono a studi sismologici, tra' quali citiamo a Roma il prof. Michele Stefano De Rossi; a Firenze, il P. D. Timoteo Bertelli, il P. Filippo Cecchi, il sig. Jacopo Mensini; a Bologna il conte Antonio Malvasia.

Tra' movimenti del suolo se ne hanno alcuni affatto speciali, che passano inosservati alla comune degli uomini, e che possono avvertirsi solamente con delicati istrumenti. Di questi movimenti, che perciò si dicono *microscopici*, abbiamo già tenuto parola ai nostri lettori nei volumi

precedenti dell'Annuario; ed abbiamo pur parlato dell'istrumento, che uno dei più assidui cultori che di questi studi si ha l'Italia, il ricordato P. D. Timoteo Bertelli, ha inventato.

Un tale istrumento però, comechè pregevolissimo, ha

il grave difetto di essere costoso assai; quindi lo stesso P. Bertelli ne escogitò un altro molto più economico e non meno esatto. Siccome questo apparato fu già acquistato da diversi Osservatori nostrani, come quelli di Velletri, di Bologna (Malvasia), di Moncalieri, di Susa, ecc., e sic-

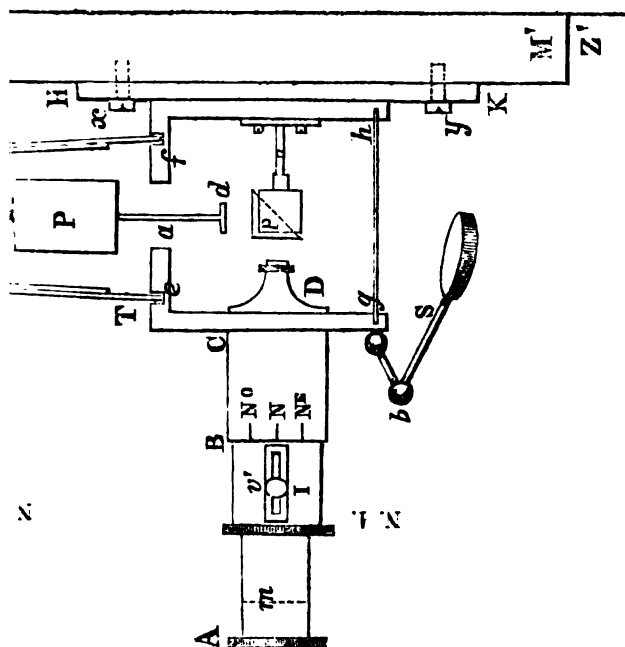



Fig. 28. Termometro del P. Bertelli.

come esso è destinato ad essere diffuso in tutta Italia; così noi crediamo cosa ben fatta dare qui una breve descrizione e dell'istrumento, e del modo di collocarlo; rimandando al *Bullettino meteorologico dell'Osservatorio di Moncalieri*, chi desiderasse più estese notizie in proposito,

1.° *Descrizione del Tromometro normale.*

Un microscopio ABCD (fig. 28, 1) scorrevole in un tubo di guida BC sporge orizzontalmente da una scatola cubica *efgh* di ottone, la quale ha due facce laterali e l'inferiore chiusa da lastra di cristallo. Questa scatola fa corpo con un disco pure di ottone HK; e per mezzo di alcune viti *x*, *y*, ecc., può regolarsi e stringersi ad una lastra di marmo MM' fissata ad un muro verticale ZZ'. Centralmente alla cassetta è disposto un prisma *p*, destinato a mandare orizzontalmente entro il cannocchiale l'immagine di un crocicchio inciso in un dischetto d'argento *d*, fissato in cima ad un'asticciuola *a'*, che è posta al disotto di un peso cilindrico P. Il crocicchio del dischetto *d* vedesi meglio nella figura 28, 2. Tutto il descritto corpo pendolare pesa 100 grammi.

La sospensione è un sottilissimo filo cilindrico da gallonaro, notato in commercio col numero 36. Questo filo all'estremità superiore passa in un foro conico, e va a serrarsi ad una viterella *v* disopra ad un braccio cilindrico orizzontale E. Dopochè questo braccio è stato convenientemente regolato, esso si serra con una vite V ad un tubo F solidamente fissato al muro. Dal punto di sospensione *r* al dischetto *d* si ha la lunghezza di metri 1,50. Perchè poi nel caso di rottura del filo il pendolo non possa mai urtare il prisma *p*, l'asticciuola *a* è di tale lunghezza, che, quando il peso P (che ha un diametro maggiore del foro superiore della cassetta) viene colla sua base a posare sulla medesima, il dischetto *d* dista dal prisma di un millimetro. Lo stesso dischetto *d* viene rischiarato da uno specchio concavo S col braccio a doppia nocellatura. Il pendolo per tutta la sua lunghezza è chiuso in un tubo conico di zinco *tt*T'T, composto di diverse parti; delle quali l'inferiore e più larga TT' è esterna, per poterla sfilare, alzandola, dal resto del tubo e dalla scanalatura circolare, dov'è introdotta sulla parte superiore della scatola *efgh*.

Il tubo microscopico è formato da una parte fissa CB, che porta segnata la rosa dei venti, e da una parte mobile BA.

Un corsoio I, da stringersi colla vite *r'* dopo fissata la distanza focale giusta, fa ancora da indice per segnare l'uno o l'altro degli otto rombi dei venti N., N.O., N.E., ecc.; e quest'indice trovasi disposto nel medesimo piano della graduazione in decimi di millimetro incisa col diamante in un vetro o micrometro *m* posto

al foco dell'oculare A. La parte AB si gira circolarmente sino a far coincidere la scala col piano d'oscillazione del pendolo, cioè del centro dal crocicchio del dischetto d'argento *d*. La scala stessa ha una linea media più lunga, e distinta dalle altre linee di divisione, la quale serve come linea di fiducia per valutare le deviazioni dalla verticale.

2.° *Avvertenze per la collocazione.*

1. Possibilmente è preferibile collocare il tromometro a piano terreno, ad un muro solido, nel luogo più quieto: in un sotterraneo sarebbe anche meglio. Però a rilevare semplicemente i periodi di agitazione ***microsismica***, queste avvertenze non sono necessarie, come ha osservato il prof. De Rossi.

2. È bene che l'osservazione si possa fare comodamente stando seduti; e perciò con tale avvertenza si determina il posto ove collocare il microscopio, segnandovi una traccia lineare nel muro.

3. A partire da questa linea si computa m. 1,51 al disopra; ed ivi si fissa al muro il braccio di sospensione del pendolo, che si farà sporgere dal muro stesso quanto occorra perchè l'asticciuola, che è sotto il pendolo, passi presso a poco centralmente al foro della scatoletta del microscopio. Il detto braccio, avendo la parte esteriore scorrevole, si potrà poi terminare di sistemarlo con maggior precisione dopo collocato il microscopio.

4. Si fa passare il filo di sospensione per il foro conico che è all'estremità del braccio di sospensione, e se ne raccomanda il capo libero alla viterella che è a fianco del detto foro, in modo che il dischetto d'argento, che è sotto il pendolo, riesca a circa 10 millim., al disopra, dalla linea orizzontale del muro, cioè a metri 1,50 dal punto di sospensione.

5. Quindi a circa 10 millimetri (pei microscopi di commercio comuni) al disotto del disco d'argento deve corrispondere il centro del dado di marmo del microscopio; cioè le metà dei due lati verticali del marmo debbono coincidere colla linea di fiducia segnata nel muro. A pari di questo si fissa la superficie del marmo in posizione esattamente verticale, ed in modo che il tubo di custodia del filo di sospensione corrisponda esattamente all'incavo circolare della cassettina del microscopio.

6. Prima di mettere a posto il tubo di custodia, conviene orientare la rosa dei venti segnata colle lettere dei rombi sul

tubo mobile del microscopio, presso la scattoletta. A tal fine si opera così: con una bussola, posta presso l'istrumento già fissato, si prenda la linea meridiana (tenuto conto della declinazione magnetica) e si segna la linea N-S., con un lapis od altrimenti, su quella superficie della scattoletta dove è il foro, e in modo che questa linea passi circa pel centro del foro stesso. Poi si prende un'asticciuola di legno SN (fig. 28, 3), come sarebbe uno stecchino di zolfanello, ed in questa si infiggono due spilli vicini *an*, *bs*, i quali ne sporgano al disotto in modo, che la loro punta disti circa 7 millimetri dal prisma. Posato lo stecchino sulla linea meridiana NS, si guarda nel microscopio e si volge il tubo oculare del medesimo sinchè i punti *n*, *s* si veggano giacere nel piano stesso della graduazione del micrometro. Ora, per cagione del rovesciamento delle immagini prodotto dal microscopio, il punto *n*, che è realmente a destra, comparirà a sinistra, e viceversa pel punto *s*; e perciò il tubo della rosa dei venti si volgerà in modo, che sotto l'indice esterno dell'oculare corrisponda la lettera opposta al vero rombo, cioè, nel caso nostro, la lettera S, mentre l'indice realmente giace alla parte del Nord.

7. Perchè si mantenga costante l'orientazione dei punti cardinali così fissati, anche quando si fa ruotare il tubo oculare, si abbia l'avvertenza che le linee sporgenti della graduazione appariscano sempre in alto, o a destra o a sinistra, e non mai in basso, rispetto all'osservatore che guarda il microscopio.

8. La linea media, che è la più lunga di tutte nella graduazione, secondo è stato detto, serve come linea di fiducia per giudicare dello spostamento dalla verticale. Affine di fare coincidere questa linea col centro del crocicchio, che è inciso sul dischetto d'argento, si rallentano all'occorrenza le quattro viterelle, le quali stringono la base circolare di ottone contro il dado di marmo. Sotto le viti vi è appunto perciò un alloggio sufficiente per eseguire questa rettificazione, e per trasportare la scattoletta un poco più a destra ovvero a sinistra.

9. L'indice sopraddetto serve non solo a segnare il rombo del vento, verso il quale il pendolo inclina, o il piano, nel quale questo più ampiamente oscilla, ma serve ancora di *ferma* al tubo oculare stesso del microscopio; acciocchè, trovato che sia una volta il punto giusto della visione distinta, questa posizione si mantenga anche nell'atto che si ruota circolarmente il tubo an-

zidetto. Inoltre il medesimo indice, come *ferma*, serve ancora ad impedire che la lente oggettiva del microscopio possa venire giammai ad urtare contro il prisma.

10. Lo specchietto d' illuminazione va regolato una volta per sempre in modo, che l'inclinazione sua serva egualmente per la luce naturale o artificiale. La migliore posizione del medesimo sarebbe sotto la scattoletta, dalla parte opposta al pendolo. Per il lume serve bene una lanterna a riverbero o a lente, la quale si posa costantemente sopra un appoggio fissato al muro nella posizione che una volta si è trovata migliore.

11. È bene che anche la distanza focale del microscopio si regoli essa pure *una volta per sempre* rispetto alla vista dell' osservatore più assiduo dell' istrumento; per gli altri si può usare all'occorrenza una lente a mano da miope o da presbite.

XVI.

La spia sismica e la spia ortosismica del signor Jacopo Mensini.

Diamo a preferenza la descrizione di due istrumenti sismografici ideati dal signor Jacopo Mensini di Firenze, per la loro grande semplicità e pel tenuissimo loro prezzo. Codesti due istrumenti sono:

1.° *La spia sismica*, così detta dall' autore; la quale serve a indicare i terremoti specialmente ondulatori.

2.° *La spia ortosismica,* la quale è destinata a segnare i terremoti sussultori.

Ecco una breve esposizione, che il chiarissimo professore Michele Stefano de Rossi dà dei due apparati nel *Bullettino del vulcanismo italiano.*

a) — Spia sismica.

Nel centro di una specie di piatto metallico di forma ovale e delle dimensioni di 0,20 per 0,25 circa, il cui piano è leggermente inclinato all' orizzonte, si innalza verticalmente una sottile asta cilindrica in ottone, nella quale viene assicurato un piccolo tronco di cono di circa 3 centimetri di diametro alla sua base inferiore, in modo da lasciar libera, per 2 o 3 millim., la punta superiore dell' asta, il cui diametro è circa di 2 millim.

conda parte della grave massa pendolare scende una spirale, avente all'estremità un peso che poggia sull'altro estremo della leva, e ne cagiona lo spostamento ad ogni allungarsi della spirale predetta. Egli è chiaro che l'allungamento della spirale è prodotto da qualunque vibrazione sussultoria; e che conseguentemente, spostata la leva, cade, come si è detto, la palluccia nell'imbuto ad indicare l'avvenuta scossa.

XVII.

Nuovo eliofotometro.

Nulla ormai si può dire che sfugge alle investigazioni delle scienze d'osservazione di quanto il centro del nostro sistema produce colla sua potentissima azione sul pianeta che abitiamo.

Con grande cura si tien conto di presente della temperatura e della umidità dell'aria, della direzione e della velocità del vento, delle variazioni della pressione atmosferica, fenomeni meteorici, che tutti hanno strettissima relazione coll'astro che ci illumina, ovvero dal medesimo hanno in qualunque modo dipendenza. Oltracciò non si tralascia da molti di misurare, coi migliori mezzi che finora ha saputo trovare la scienza, il calore che emana dal sole e le variazioni a cui va soggetto; per tacere delle numerosissime indagini che si fanno sugli influssi magnetici ed elettrici, che quel grande astro può avere sul nostro globo. È quindi naturale il pensare che se fosse possibile tener conto ogni giorno della misura della luce che il sole invia alle regioni dove si fanno osservazioni, si avrebbero altri preziosi elementi di confronto, utilissimi per le indagini climatologiche ed agricole; conciossiachè le azioni della luce solare hanno in natura una importanza non inferiore a quella del calore; epperò i dati che si ottenessero da un istrumento che in maniera soddisfacente misurasse le variazioni dell'intensità della luce suddetta, non sarebbero forse meno rilevanti in meteorologia di quelli somministrati dal termometro.

Ora il prof. Federico Craveri, appassionato cultore delle discipline meteoriche e direttore della stazione meteorologica di Bra, ha inventato un istrumento siffatto, a cui ha dato il nome di *Eliofotometro*.

Già fino dal 1867 il Flammarion fece costruire a Parigi un apparato, il quale, per mezzo delle indicazioni di una carta sensibile, albuminata ed azotata in un bagno speciale accuratamente preparato, registrasse le variazioni della luce atmosferica dei giorni e dei mesi. Col quale istrumento, che chiamò *fotometro*, egli si servì pure per misurare gli effetti fotometrici dell' eclisse di sole del 22 dicembre 1870. Un tale apparato però era costoso anzi che no.

L'eliofotometro del prof. Craveri non è un istrumento di rigorosa esattezza, nè richiede difficile e lunga pratica nell' adoperarlo: esso è un modesto apparecchio di poco costo, paragonabile, per ciò che riguarda l'uso, a tutti gli altri istrumenti registratori esistenti presso i moderni Osservatori meteorologici, i quali almeno una volta nelle ventiquattro ore abbisognano di essere in qualche modo toccati, perchè registrino i valori numerici degli elementi per cui sono destinati.

Avendo codesta macchinetta fatto sinora buona prova di sè, ed avendo avuto favorevole accoglienza tra noi ed all' estero; noi diamo qui una breve descrizione, sia dell'apparato, come del modo di adoperarlo.

I. — *Descrizione dell'apparato.* — Una cassa di legno forte, lunga mill. 280, larga mill. 145, alta mill. 200 (fig. 29) colle pareti spesse mill. 30, costituisce un parallelepipedo collocato su di un sostegno all'aperto, ove niente impedisce l'azione diretta del sole.

Non può però la faccia superiore dell' apparato conservare durante i dodici mesi dell'anno la posizione orrizzontale; perchè spostandosi il sole durante l'inverno troppo disotto all'equatore, i suoi raggi cadrebbero troppo su di essa obliqui. È necessario perciò inclinarla un poco, in modo da seguire in questo tempo, se non esattamente, almeno con approssimazione, il movimento del sole. Ciò si ottiene inclinando poco a poco l'eliofotometro verso il Sud, incominciando dal mese di settembre sino al dicembre; poi si va diminuendo l'inclinazione in senso inverso fino al marzo, epoca nella quale ricomincia la posizione orizzontale.

Una delle facce principali del parallelepipedo trovasi in posizione normale alla suddetta faccia superiore; ed è l'apertura o porta, fissata con cerniere in modo che, aprendo la cassa, si ha libera entrata a tutta la cavità interna, come vedesi nella fig. 30. Alla parete opposta alla porta, ed al di dentro, vi è attaccato un orologio a molla ed a spirale; ed aprendo un ampio foro nel le-

gno, si è fatto presentare al lato esterno della cassa il suo quadrante Q (fig. 29) munito d'un buon vetro onde preservare il meccanismo dalle ingiurie dell'atmosfera.

A quest'orologio si adattò una ruota dentata B (fig. 30) che prende movimento da quella del suo tamburo O racchiudente la molla. Questa ruota compie una sola rivoluzione nelle 24 ore. Al suo perno vi si adatta, mediante una vite mobile, un grande cerchio di ottone C, la cui circonferenza è di 520 mill. Sul contorno di questo cerchio si colloca una striscia di carta, come si usa nei

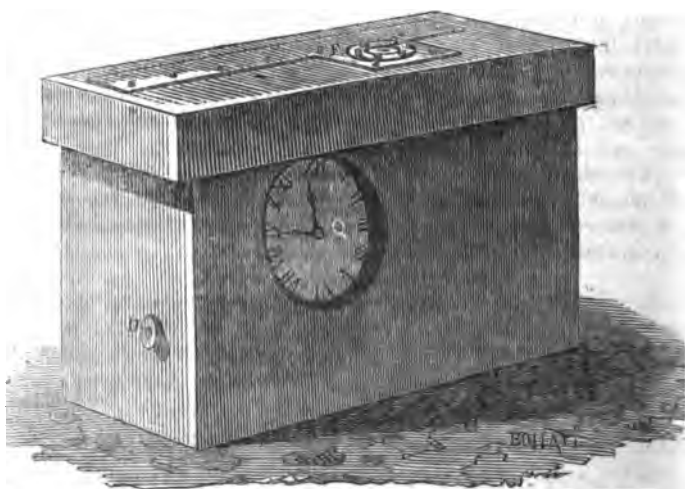
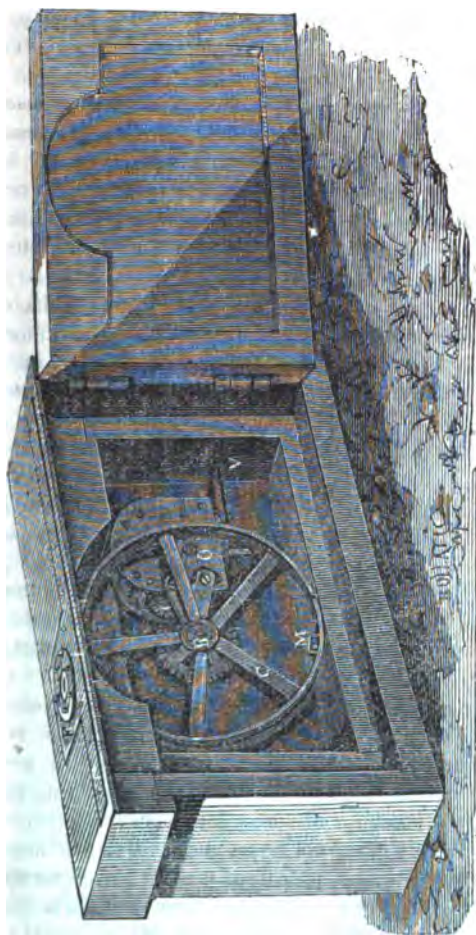



Fig. 29. Eliofotometro del prof. Craveri.

telegrafi Morse del nostro paese, i capi della quale si fissano per mezzo dell'ordigno M.

Per amore di brevità non descriviamo il meccanismo, mediante il quale si fissa la striscia sul cerchio; basta il dire che in pochi minuti secondi si toglie o si fissa questa striscia, la quale rimane perfettamente in sodo. Mettendo il cerchio entro la cassa al suo sito, si trova in posizione normale alla parete superiore, occupando la linea media della cavità interna, e la parte superiore del cerchio rimane pressochè tangente alla suddetta parete interna, alla distanza d'una frazione di millimetro, da un diaframma E

(fig. 29 e 30) di platino, avente un intaglio rettangolare lungo millimetri 3 e largo mill. 1, forzato sul lato superiore della cassa, di

Nig. 30. Eliofotometro del prof. Craveri

guisa che la striscia di carta rimane allo scoperto pel tratto libero lasciato dalla fessura, ed immediatamente sotto la medesima. uesto diaframma è difeso contro le intemperie da un vetro da

orologio. I raggi solari, penetrando dalla fessura, percuotono la striscia di carta fotografica che avvolge il cerchio, anche quando l'astro si trova molto vicino all'orizzonte sensibile. Un bottone esterno D (fig. 29) fa muovere una vite V (fig. 30), la quale serve ad innalzare od abbassare il cerchio C, per renderlo tangente alla fessura.

II. — *Preparazione delle strisce.* — Si tagliano le strisce della carta telegrafica lunghe mill. 610, si ravvolgono sopra sè stesse a spira, e si immergono in una soluzione di sal di cucina al 4 per 100. L'operazione si pratica in un bicchiere comune, avvertendo di agitare le cartoline con una bacchetta di vetro, facendo più volte ravvicinare ed allargare i giri della spira in modo, che le bolle d'aria che tenacemente aderiscono alla carta vengano eliminate. L'immersione dura 3 minuti per ogni fettuccia. Tolta questa dal bagno, si sospende a cavalcioni di un filo teso affinchè possa asciugarsi. Operando con tre bicchieri, in meno di un'ora si ottengono comodamente 30 strisce clorurate, le quali, seccate, si conservano.

III. — *Modo per rendere le strisce sensibili alla luce solare.* — Si è provato che le strisce clorurate e quindi bagnate nell'azotato d'argento diventano brune dopo pochi giorni, malgrado che sieno conservate nell'assoluta oscurità; perciò bisogna prepararne poche alla volta; il Craveri si limita al numero di 4.

Alla sera, mentre si procede all'operazione di mettere in azione l'apparato, la quale è descritta qui appresso, si versa in due bicchieri una soluzione di azotato d'argento al 20 per 100. Bastano perciò 80 centimetri cubici di soluzione per ogni bicchiere. S'immerge in ciascun bicchiere una delle strisce clorurate in forma di spira, e la si agita con una bacchetta per iscacciare l'aria. Dopo 5 minuti, coll'aiuto della bacchettina e con un paio di pinzette, si toglie la striscia dal bagno e la si sospende sopra un piatto, onde scoli e non si sprechino le gocce dell'azotato, le quali vengono di poi raccolte e gettate nel fiasco dei residui dell'argento.

In un quarto d'ora si preparano quattro strisce, mentre si fanno le altre operazioni; esse si lasciano sospese tutta la notte in una stanza colle imposte chiuse, affinchè al mattino seguente i primi raggi di luce non le percuotano prima di avvolgerle a spira per conservarle in fiasco o scatoletta sempre nell'oscurità.

IV. — *Modo di mettere in azione l'apparecchio.* — Alla sera, verso

le ore 9, si apre la porta dell'eliofotometro, si svita il ritegno e si toglie il cerchio che porta la striscia colla traccia marcata del sole nelle ore diurne. Tolta la striscia dal cerchio, la si avvolge e si colloca in un bicchiere al bagno dell'acqua comune, dove si lascia 5 minuti; quindi, sempre operando colla bacchetta di vetro, la si fa passare in un'altro recipiente contenente una soluzione di iposolfito di soda al 0.6 per 100. Dieci minuti bastano perchè l'iposolfito operi; ed invece di levare la striscia dal bagno, si può riversare il liquido nel suo fiasco, e sulla striscia mettere un po' d'acqua che poi rigettasi. Finalmente si termina l'operazione colmando la tazza con acqua comune e lasciando la striscia in questo bagno tutta la notte.

Mentre si eseguiscono queste automatiche operazioni, si colloca sul cerchio la striscia sensibile che deve servire pel giorno vegnente; e ad un istante fisso, che si ha cura di notare col lapis sulla medesima carta, si colloca il cerchio nella cassa, facendo coincidere un punto cognito della carta coll'apertura del diaframma; quindi si rimette l'eliofotometro al suo posto, dove all'indomani deve ricevere i primi raggi della luce solare diffusa.

V. — *Lettura e registrazione delle osservazioni.* — La striscia che rimase nell'acqua durante la notte, al mattino si espone al sole onde si asciughi. Essa, come è noto, rimarrà più alterata e più oscura nelle regioni dove l'azione della luce solare è stata più intensa: meno, dove uesta è stata minore.

Collocando in seguito la striscia sopra una scala, che rappresenta la rivoluzione del cerchio sviluppata e divisa in ore e quarti, si segna il punto dove cominciò e quello dove finì l'azione solare; si divide l'intensità de e tinte i sette toni che il Craveri ha fissato dopo diversi tentativi; si determina la durata in tempo di ognuna delle tinte; e finalmente si registrano i numeri ottenuti in uno specchietto. Il Craveri suole attaccare con gomma i due capi della striscia su d'un cartone; e questa collezione serve quale autentico quadro de e impronte solari lasciate nei giorni di osservazione.

L'autore afferma di aver tentennato alquanto prima di decidere a quante divisioni dovesse ridurre le varie tinte lasciate dalla luce, dal suo più debole colore sino al tono più oscuro. In ultimo si decise per la divisione in sette toni, quanti sono quelli dello spettro solare, della gamma musicale, ecc. Le osservazioni fatte per tutto l'anno hanno addimostrato la oppurtunità di questa divisione.

XVIII.

Nuovo e semplice psicrometro che evita ogni calcolo.

Il signor Prazmowski aveva già inventato una scala psicrometrica, la quale permette di ottenere con una semplice operazione, analoga a quella del regolo calcolatore, i diversi dati psicrometrici che corrispondono alla consueta osservazione simultanea dei due termometri, secco e bagnato. Tuttavia questo istrumento, d'altronde comodissimo, richiede una certa abitudine, e forse non conduce in modo completo alla determinazione rapida, ed in qualche modo continua, dello stato igrometrico dell'aria.

Ora è noto, che di presente in molti luoghi, come negli Uffici telegrafici centrali, negli Ospedali, e soprattutto in molte officine, si ha bisogno sovente di conoscere le condizioni igrometriche dell'ambiente, e di controllarle frequentemente; epperò si ricorre ad istrumenti poco sicuri, ovvero bisogna adoperare lo psicrometro ordinario, che non è alla portata di tutti.

A questo scopo il signor Lowe, fisico inglese, ha escogitato un semplice istrumento, da lui detto *Higrodeik*, col quale la determinazione dello stato igrometrico dell'aria si può ottenere in modo assai facile e spedito.

Sulla stessa montatura di legno, in cui sono disposti i due soliti termometri, asciutto e bagnato, e dietro ai medesimi, è disposto un quadro grafico, che permette all'osservatore di trovare in pochi istanti i valori di cui abbisogna.

Perciò, due corsoi, posti l'uno accanto al termometro secco, e l'altro a fianco al termometro bagnato, s'innalzano e si abbassano a piacimento per mezzo di un piccolo bottone che si trova sul davanti dello strumento, affinchè possano coincidere colla estremità della colonna di mercurio di ciascuno dei due termometri, secco e bagnato.

Quando si vuol fare una osservazione, si prende colla mano il bottone, e si alza o si abbassa finchè il primo corsoio coincida, sulla scala graduata, colla indicazione del termometro secco; poi si gira lo stesso bottone a sinistra od a destra, in modo che il secondo corsoio coincida coll'indicazione del termometro umido.

Queste semplici operazioni bastano, perchè l'istrumento

possa far conoscere la frazione di saturazione, il punto di rugiada ed il peso assoluto del vapore acqueo contenuto nell'aria, mercè un indice che gira sul quadro grafico pei descritti movimenti del bottone.

Seguendo sino all'alto del quadro la linea verticale più prossima alla punta dell'indice, si legge direttamente la frazione di saturazione; seguendo invece sino alla dritta del quadro l'obliqua che corrisponde alla punta, si legge il punto di rugiada; e finalmente su queste linee inclinate si trova registrato il peso del vapore acqueo contenuto in un piede cubo d'aria, espresso in grani e decimi di grano, non che la forza elastica del medesimo.

La disposizione di questo semplice apparecchio è dunque tale da soddisfare alla condizione di dare con grande facilità valori precisi, i quali basta saper leggere sul quadro. Il medico vi troverà indicazioni e dati importanti; gli industriali, e, tra gli altri, i fabbricanti di piano, ritrarranno da esso modo assai agevole per eseguire nelle migliori condizioni igrometriche le loro più delicate operazioni.

VI. - BOTANICA

DI FEDERICO DELPINO
Professore di Botanica nella R. Università di Genova.

L'assunto di rendere conto dei progressi principali che va facendo annualmente la botanica si rende di giorno in giorno più difficile e scabroso; tanta è la copia delle memorie scientifiche che escono senza posa alla luce per opera di un vero esercito di fitologi, in gran parte germanici. È un'assoluta impossibilità il tenersi al corrente in tutti i rami della botanica dei progressi che vi si fanno. Laonde noi ci sobbarchiamo al troppo grave incarico combattuti da opposti sentimenti, di grande repugnanza per un lato, giacchè non possiamo attenuarci le insuperabili difficoltà del còmpito, di grande soddisfazione dall' altro per il grande amore e interesse che portiamo a tutte quelle indagini e questioni e pubblicazioni che giovano a far meglio conoscere le piante e le loro cause. Voglia il lettore essere indulgente verso le deficienze senza numero che si troveranno in questo lavoro. Ci usi almeno un benigno riguardo in considerazione della coscienziosità con cui procurammo di redigerlo, utilizzando quel breve tempo ch'era a nostra disposizione.

La presente rivista critica si riferisce a lavori pubblicati nell'ultimo biennio, e osserverà le divisioni della materia tracciate nei precedenti ANNUARI.

I.

Istologia vegetale.

I. — *Cellule artificiali di Traube.*

Nella seduta del 23 sett. 1874 del congresso dei botanici tedeschi in Breslavia, Maurizio Traube (1) lesse una

(1) TRAUBE M. *Experimente zur physikalischen Erklärung der Bildung der Zellhaut, ecc.*

memoria intorno a sperienze da lui fatte sopra cellule inorganiche. « I miei sperimenti » così dice Traube, « furono fatti colla intenzione di somministrare una spiegazione fisica della formazione delle pareti cellulari e del loro incremento. Tali fenomeni vennero fin qui considerati come enigmatici, puramente vitali, nè suscettibili di una spiegazione fisica. »

Partendo da queste belle premesse, Traube prese gelatina, resa incoagolabile mercè 20 ore di bollitura. Ne formò delle goccie che immerse in soluzione d'acido tannico. Ora essendo ben noto che se si pone in contatto dette due sostanze, si precipita un tannato di gelatina insolubile, s'intende assai bene che attorno ad ogni goccia si deve formare un velo di detto tannato, il qual velo, ostando alla diffusione dell'acido tannico, impedisce che la gelatina interna si converta in tannato. Ecco così fabbricata la cellula artificiale.

In date condizioni entra in azione la forza diosmotica, la goccia ingrandisce, si stira la parete di tannato, la quale, per interposizione tra le particelle dilatate di nuove particelle di gelatina, cresce in estensione per un processo analogo a quello della intussuscezione. Data una di coteste cellule artificiali, la forza di gravità fa sì che la sostanza inclusa più densa e la parete di maggiore spessore si trova alla base, mentre all'apice si trova la parete di minor consistenza e resistenza.

Laonde, dato che continui ad agire la endosmosi, questa cellula cresce apicalmente nel senso verticale con incremento basifugo, e dalla forma globosa passerà alla forma allungata e tubulosa. Ecco spiegato senza più il perchè i cauli si elevano in alto. *Risum teneatis, amici!* Basta considerare il modo come una zoospora dopo avere girovagato alquanto nell'acqua, o come una oosfera dopo la fecondazione, o come un infusorio incistantesi, si circondino di una pellicola alla loro periferia, basta considerare come nell'interno del plasma delle cellule prolificanti si calino nuovi tramezzi cellulari, per vedere come non intercorra nessuna analogia, ma propriamente nessuna, tra i fenomeni fisici studiati da Traube, e tra i fenomeni fisiologici complicatissimi della vita delle cellule, nelle quali tutti i caratteri sono subordinati e collegati alla preesistenza di caratteri simili in un ordine infinito di antenati. Peccato che le vesicole di tannato di gelatina non abbiano una virtù (fisica s'intende) di moltiplicarsi

e prolificare. Ma speriamo bene da ulteriori studi e ricerche di Traube. Ciò che sorprende in questo argomento si è che fisiologi di grido hanno preso sul serio le esperienze di Traube. È questo un segno dei tempi.

La ciarlataneria fisico-chimico-meccanico-sperimentale di molte scuole fisiologiche odierne non ha prodotto ancora nessun parto così caratteristico e ameno come le cellule artificiali di Traube.

Che i fenomeni puramente fisici studiati da Traube sulla costituzione e sull' incremento delle cellule inorganiche di tannato di gelatina, e di altre consimili membrane risultanti dall' azione chimica di due sostanze più o meno solubili che danno un precipitato più o meno insolubile, amorfo e membranoso, sia eminentemente ridicolo il volerli applicare alla spiegazione delle membrane di cellulosa eliminate e nutrite da un plasma vivente, è una cosa che salta agli occhi solo che si possegga una qualsivoglia tenue ed elementarissima nozione della istologia botanica. Laonde non comprendiamo come il dottor Reinke (1) abbia voluto agli esperimenti di Traube concedere l' onore della riprova e della ripetizione. È vero che Reinke non manca di notarne l' inapplicabilità colle seguenti parole, che noi riproduciamo con vero piacere: « Non possiamo a meno però di dichiarare formalmente che la cellulosa viene separata dal succo cellulare che imbeve il protoplasma in una maniera tale che non può essere punto spiegata, nello stato delle cognizioni attuali, nè fisicamente, nè chimicamente. »

II. — *Indirizzo teleologico della istologia moderna.*

Come nei tempi passati la morfologia si limitava a studiare gli organi morfologici o superiori delle piante soltanto sotto un punto di vista puramente morfologico senza punto preoccuparsi delle loro funzioni, anzi ignorandole presso a poco completamente, così la istologia anteriore contemplava gli organi elementari delle piante (cellule, fibre, vasi, sistemi, tessuti) puramente sotto un punto di vista istologico, senza preoccuparsi delle loro specifiche funzioni, anzi per lo più ignorandole. Ma la istologia moderna, in seguito al benefico influsso della dottrina dar-

(1) Reinke, *Bemerkungen überdas Wachsthum anorganischer Zellen*, nella *Bot. Zeit.* N. 26, 1875.

winiana, la quale insegna che le forme degli organi così superiori che elementari sono altrettante risultanze di adattamenti degli esseri viventi alle circostanze esterne, ha cominciato a prendere, in grazia di alcuni osservatori forniti di maggior talento, un indirizzo più razionale, e si comincia a considerare le forme degli organi elementari in relazione agli scopi a cui sono dirette. Così Pfitzer in un lavoro recente ha pubblicato un bello studio sul sistema epidermico, mettendo in rilievo presso le diverse piante l'accomodazione della epidermide al mezzo ambiente.

Un importante lavoro fatto nella stessa direzione è stato pubblicato entro il decorso biennio da Schwendener (1), uno dei botanici odierni di maggior lena che vanti la Germania. Secondo lui nelle fanerogame havvi un sistema di cellule la cui unica e solissima funzione è quella di conferire quella consistenza meccanica al corpo vegetante, la quale è necessaria perchè possa compiere le operazioni vitali. Questa funzione è adempiuta non solo dalle fibre liberiane (corticali o floemiche) che sogliono essere riposte nella regione esterna o periferica dei fasci fibrosovascolari, ma eziandio da altri complessi cellulari, che vennero precedentemente distinti coi nomi di cellule libriformi e di prosenchima collenchimatico. Or bene, tutti questi elementi anatomici, secondo Schwendener, costituiscono un sistema unico che egli denota col nome di sistema meccanico.

La loro situazione topografica può essere diversissima. D'ordinario, è vero, si trovano nella regione floemica dei fasci fibrosovascolari, ma anche, presso non poche piante, si trovano collocati altrove, per esempio nel midollo, nella corteccia primaria, nell'ipoderma stesso. Qualunque sia il luogo ove si trovano hanno caratteri di forma identici in corrispondenza a identità di funzione. Le cellule del sistema meccanico sono costantemente allungate, fusiformi, connesse in prosenchima, con parete assai spessa, aventi i loro pori disposti o longitudinalmente o in spirale sinistrorsa. Il loro lume è pieno d'aria.

L'autore poi descrive e classifica i diversi tipi che presenta la disposizione degli elementi del sistema meccanico

(1) SCHWENDENER, *Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen mit vergleichenden Ausblicken auf die übrigen Pflanzenklassen*, Leipzig, 1874.

presso le diverse piante, ordinandoli in due categorie secondochè esercitano la funzione in organi cilindroidi e allora sono disposti concentricamente, oppure esercitano la funzione in organi espansi, e allora sono disposti a preferenza giusta un ordine penninervio, conformemente a ben note leggi della meccanica.

III. — *Formazione del callo nelle talee e rigenerazione della corteccia degli alberi in seguito a lesioni.*

Quando da una pianta madre si recide una talea o piantone, sotto favorevoli condizioni di umidità, di calore e di oscurità, è suscettibile, come è notissimo, di radicare, vivere e crescere a proprie spese, e di costituire un individuo nuovo simile al materno. Ma per solito prima che la talea metta radici, ossia prima che la ripresa sia assicurata, si forma nella faccia del taglio, tra la scorza ed il legno, un cercine annulare di un tessuto particolare, il quale va crescendo e rigonfiando sempre più, finchè spesso da ultimo si estende e ricopre tutta la superficie del taglio in forma di una calotta più o meno spessa di colore ferrugineo, la quale dai giardinieri si chiama callo.

Formatosi il callo, in uno spazio di tempo variabile secondo le diverse specie, dalla parte caulina soprastante al medesimo, cominciano a spuntare radici, le quali stendendosi nel circostante terreno umido, cominciano a suggere gli elementi minerali necessari allo sviluppo del nuovo individuo. Rudolfo Stoll (1) fece uno studio assai pregevole sulla istogenia di questo callo, rischiarando così le vere funzioni e operazioni del medesimo, in questo processo di propagazione agamica artificiale. I risultati delle sue esperienze e osservazioni possono essere enunziati sommariamente come segue:

1. In generale, salvo casi speciali, tutti gli elementi cellulari della parte recisa, fatta eccezione delle cellule epidermiche, dei vasi, delle fibre legnose e corticali, possono prendere parte alla costituzione del callo. Ma la iniziativa e la cooperazione principale alla sua formazione parte sempre dal cambio. Così il callo è formato principalmente da prolificazioni delle cellule cambiali, e

(1) Stoll, *Ueber die Bildung des Kallus bei Stecklingen*, nella *Bot. Zeit.* N. 46-47-48, 1875.

secondariamente da prolificazioni delle cellule del parenchima cosidetto fondamentale.

2. Queste prolificazioni, dapprima separate, di mano in mano che crescono si vanno riunendo insieme in cercine e in calotta al disotto della superficie del taglio e formano il sopradetto callo, il quale, sia per la natura speciale delle cellule di cui è composto, sia per la loro disposizione, non ha nulla che fare colla organizzazione dei tessuti caulini.

3. È soltanto in un periodo posteriore che nello interno di questo tessuto speciale si sviluppano tessuti omologhi ai tessuti caulini normali, in conseguenza della formazione di strati meristematici o rigeneratori.

4. Questi meristemi non si comportano tutti ad un modo. Quelli situati alla periferia del callo, cosi interna che esterna, producono tessuto permanente soveroso e svelano cosi natura di fellogeno. Altri più interni si differenziano in vero cambio che produce xilema dal lato interno e floema dall'altro lato. Con ciò è ricostituito nella regione della parte lesa l'andamento istogenico normale dei cauli dicotiledoni.

5. La formazione delle radici (avventizie) non ha punto luogo nella regione del callo, ma al di sopra, nei punti cioè ove si trovano ancora normali e non modificati i tessuti caulini.

6. Nelle talee di quelle specie, ove, per eccezione, non ha luogo la formazione del callo, ha luogo invece prestissimo la formazione delle radici succursali. Per contro in quelle specie legnose (conifere, amentacee) ove ha luogo una cospicua formazione del callo, la emissione delle radici può ritardare assaissimo, in alcuni casi perfino un mese e più.

Molti, anche non botanici, avranno osservato che nel tronco o nei rami di un albero, facendo una lesione che vada sino al legno, asportando, per esempio, un pezzo di corteccia col relativo alburno, dopo qualche tempo dai margini della ferita si vede venir fuori un cercine rigonfio, che gradatamente cresce fino a ricoprire tutta la superficie della ferita. Ora questo che è il processo normale di cicatrizzazione usato dalla natura per saldare le ferite inflitte agli alberi dicotiledoni, è affatto analogo al processo per cui si forma il callo.

Altre osservazioni ed esperienze non prive d' interesse ha pubblicato pure lo Stoll (l. c.) intorno alla ricostitu-

zione della corteccia negli alberi dicotiledoni a seguito di incisioni annulari. Se si pratica un' incisione annulare a un ramo o a un fusto d'un albero dicotiledone nel tempo che la pianta è in succhio, purchè l' atmosfera non sia troppo umida, purchè la parte denudata non sia esposta alla diretta azione dei raggi solari, dopo qualche tempo la corteccia si rigenera, e non già per discesa di tessuto calloso dall'orlo superiore della incisione, ma simultaneamente da tutti i punti della superficie denudata.

Questo fatto, investigato primamente dal celebre Duhamel, in seguito da un grande numero di fisiologi, ebbe dai diversi autori spiegazioni assai diverse. Alcuni, come Treviranus, credettero che la rigenerazione partisse dall' alburno, ma è una opinione affatto insostenibile. Altri, come Hartig, vollero che la rigenerazione stessa prendesse il punto di partenza dalle denudate cellule dei raggi fascicolari e midollari, ridiventate meristematiche e ricostituenti, opinione anche questa poco plausibile. Invece la spiegazione data dall' autore non solo meglio corrisponde ad esperimenti assai decisivi fatti da suo padre e da lui, ma eziandio combina colle teoriche che si hanno sulla formazione del fusto arboreo nei dicotiledoni. Stoll a ragione osserva che quando in una pianta in succhio si praticano incisioni annulari, togliendo via l' anello di scorza, si viene a rompere violentemente in due la fascia cambiale. Or bene le cellule gelatinose del cambio, che restano aderenti ed illese sulla superficie del legno denudato, purchè sottratte all'azione disorganizzante d'una soverchia umidità atmosferica o dei diretti raggi solari, conservano la loro vitalità e danno presto opera alla formazione di nuovo floema verso l' esterno.

Queste cognizioni noi le reputiamo molto utili per le giornaliere applicazioni che se ne possono fare nell'agricoltura e nella orticoltura.

IV. — *Istogenia dei succiatoi di Cuscuta.*

È stata studiata testè dal dottor Luigi Koch nel laboratorio di Heidelberg diretto dal professore Pfitzer. È noto a tutti essere la cuscuta un genere di piante parassite a fusti sottilissimi filiformi che involgono come una matassa di crini e soffocano piante d'erba medica, di lino, di ginestra e simili. Detti cauli filiformi si avvolgono per tratti più o meno estesi e numerosi attorno ai cauli delle

piante su cui vivono, e nei punti di contatto svolgono una serie longitudinale di organi particolari, distinti col nome di *Haustoria* in latino o di succiatoi in volgare, destinati a suggere gli umori delle piante nutrici. Il focolare della formazione di questi organi si trova nel secondo strato periblemico. Nei punti ove verrà fuori un succiatoio si osserva in detto strato un gruppo circolare di cellule ricchissime di plasma, le quali si vanno rapidamente moltiplicando mediante divisioni tangenziali. Ciò produce naturalmente una *emergenza* che sospinge gli strati che si trova dinanzi, tende a perforarli e ad escir fuori. Siccome la divisione di dette cellule avviene sempre nello stesso senso (tangenziale), così la emergenza trovasi costituita da un fascetto di serie cellulari, le quali così per la forma che per la funzione, e infine anche per l'incremento mediante pullulazione apicale imitano gl' ifi dei funghi. Questi ifi di cuscuta consumano le cellule con cui vengono a contatto. In questo modo penetrano nel corpo della pianta nutrice e vi si sparpagliano. Gli altri strati più profondi del sottogiacente periblema vengono anch'essi modificati, moltiplicano le loro cellule e formano una specie di cono tronco nel cui asse si organizza un fascetto di vasi, destinato a condurre i succhi assorbiti.

Questi succiatoi che anteriormente venivano considerati come radici avventizie metamorfiche non avrebbero, secondo l' opinione di Koch, analogia con organi del sistema radicante, nè sotto l'aspetto del luogo ove hanno il primordio, nè sotto quelli della struttura istologica e dell'incremento. Dovrebbero invece categorizzarsi tra le emergenze più profonde ossia periblemiche.

V. — *Embriogenia delle piante monocotiledoni.*

Su questo argomento è stato recentemente da F. Hegelmaier (1) pubblicata una lunga memoria, la quale è un utile complemento agli studii capitali fatti pochi anni or sono da Hanstein sullo stesso argomento. Non potendo, per ristrettezza di spazio, riferire tutte le embriogenie studiate dall' autore, ci limitiamo a riferire quelle di *Sparganium* e *Pistia*, che sono fra le più instruttive.

(1) HEGELMAIER, *Zur Entwickelungsgechichte monokotiledoner Keime*, nella *Botan. Zeit.* A. 1874, N. 39-44.

1. *Embriogenia di Sparganium.* — Quella tra le oosfere o vesicole embrionali che è fecondata, non tarda a vestirsi di una membrana di cellulosa e a cambiarsi in cellula completa. Subito dopo si scinde mediante un setto traversale in due cellule, poi per interpolazione di altri tre setti nello stesso senso, si ha un primordio embrionale costituito da una serie di cinque cellule, che Hegelmaier chiama segmenti, ciascuno dei quali ha un proprio sviluppo. Per rendere più intelligibile il processo embriogenico distingueremo con numerazione basifuga un primo, secondo, terzo, quarto e quinto segmento.

Il segmento basale o primo resta attaccato alla volta micropilare del sacco embrionale; gli altri pescano e si sviluppano liberamente nella cavità del sacco stesso.

Il primo e secondo segmento hanno pochissimo sviluppo e corrispondono al *filo sospensore*, che, assai prolungato per solito negli embrioni dicotiledoni, qui è affatto rudimentario e quasi nullo.

Il segmento quinto invece è quello che ha uno sviluppo massimo e costituirà da per sè quasi tutto l' embrione. Avviene in lui una moltiplicazione cellulare copiosissima, rapidissima per intercalazioni di setti in tutti i sensi; salvochè, i setti alla periferia formandosi nel solo senso radiante, si costituisce di buon' ora un dermatogeno che avviluppa tutta la massa.

In tal tempo anche il segmento quarto si è sviluppato, ma in grado molto minore. A seguito di divisioni traversali e verticali si è costituito in due assise di cellule radialmente disposte. Il terzo segmento invece rimane allo stato di assisa semplice, ma ha moltiplicato anch' esso cellule mediante setti verticali.

A questo punto l'embrione ha la forma di una microscopica massa obovoide, ove non si scorge ancora nessuna differenziazione morfologica che corrisponda a radichetta, caulicolo, cotiledone, gemmetta.

Continuando a crescere questa massa, per ineguale incremento di parti si forma lateralmente verso la sua base una depressione, gli orli della quale vanno sempre più elevandosi fino a produrre una specie di cavità o tasca con orifizio verticale, entro cui si produce la gemmetta col suo punto vegetativo e con uno o due primordi fillomatici. A tal punto è compiuto e si arresta lo sviluppo del quinto segmento, da cui, come si vede, dipende la formazione del cotiledone, del caulicolo, della gemmetta.

Contemporaneamente alla formazione dei primordi della gemmetta, si sono costituiti i primordi della radice primaria o radichetta cogli elementi cellulari del terzo e quarto segmento. Abbiamo detto che il quarto segmento sviluppa due assise di cellule, mentre il terzo ne sviluppa una soltanto. Orbene le cellule esterne (tangenziali, periferiche) del quarto segmento, riunendosi all'assisa cellulare del terzo segmento, vengono a costituire un'unica assisa in forma di coppa o calotta, la quale in seguito, prolificando cellule in tutti i sensi, costituisce la calittra della radichetta. Invece le cellule interne della prima assisa del quarto segmento si riuniscono col dermatogeno basale del quinto segmento e vengono a costituire la vôlta dermatogenica della radice stessa. Così ormai sono costituiti i primordii d'una normale radichetta.

2. *Embriogenia di Pistia.* — Più semplice è la organizzazione dell'embrione di quest'aroidea. Nello *Sparganium* il filo sospensore era ancora rappresentato da sviluppi cellulari, benchè tenuissimi, del primo e secondo segmento. Qui invece questa regione è abolita del tutto fin dai primordii. Infatti l' oosfera fecondata invece di segmentarsi in quattro o cinque cellule traversali, si segmenta soltanto in due, una cellula basale e una apicale. Tanto l'uno quanto l'altro segmento hanno un ricchissimo sviluppo cellulare in tutti i sensi e concrescono presto in una massa unica globosa, vestita ovunque da un' assisa dermatogenica continua. Questa massa, crescendo ulteriormente, non ha eguale sviluppo da tutte parti; ma lateralmente si forma una depressione e si costituisce in una gemmetta, che poi si svolgerà in asse caulino della pianticella. Verso la base di questo embrione non si sviluppano punto primordii d'una radice primaria o radichetta, come vedemmo presso lo *Sparganium;* invece si forma lateralmente nella solita maniera endogenica una radice che erompe fuori a suo tempo, la quale è bensì di fatto la radice prima della pianta, ma non è punto omologa, secondo il nostro avviso, a una radice primaria vera, parendoci una semplice radice avventizia nata lateralmente nella regione ipocotilea del caulicolo.

L'embriogenia di *Sparganium* può passare come tipo di una evoluzione embrionale monocotiledone con isviluppo di radice primaria; laddove quella di *Pistia* è un esempio di analoga evoluzione, ma con aborto completo e *ab*

initio della radice primaria. L'aborto è tanto completo che nei primordi dell' embrione di *Pistia* non ebbe luogo la formazione delle cellule che rispondono al primo, secondo e terzo segmento dell'embrione di *Sparganium*.

II.

Morfologia vegetale.

I. — *Teoria morfologica dell'embrione monocotiledone.*

Sotto il mero punto di vista morfologico, confrontando la struttura degli embrioni nelle monocotiledoni con quella degli embrioni nelle dicotiledoni e sopratutto riflettendo sull'anomala costituzione embrionale monocotiledone presso non poche piante che appartengono a famiglie dicotiledoni (*Corydalis cava*, *Chaerophyllum bulbosum*, alcune ranunculacee, ecc.), noi eravamo giunti ad abbracciare una teoria, che ci sembra grandemente avvalorata dalle ricerche istogeniche di Hanstein (1) e di Hegelmaier (2). La esponiamo in poche parole.

Gli embrioni monocotiledoni o non isviluppano radice primaria che è il caso più frequente (*Pistia*, graminacee, ecc.), oppure la sviluppano, che è il caso più raro (alcune palme, *Sparganium*, *Alisma*, *ecc.).*

L' embrione monocotiledone senza radice primaria per noi non sarebbe altro che un cauloma semplicissimo, ove der tempissimo si sarebbero resi abortivi tanto il cono di vegetazione dell'asse primario quanto il cono di vegetazione della radice primaria. L' individuo così costituito sarebbe perciò condannato a perire se non sopperisse subito: 1.° una gemma avventizia di secondo ordine nata nel tratto caulino ipocotileo; 2.° una o più radici avventizie nate endogenicamente verso la base dell'embrione, munite perciò di coleoriza.

Per contro in un embrione monocotiledone provvisto di radice primaria si sarebbe reso abortivo soltanto il cono di vegetazione dell'asse primario.

Secondo questo nostro modo di vedere le piante cosi-

(1) Hanstein, *Botanische Abhandlungen*, Heft I, Bonn. 1870.

(2) Hegelmaier, *Zur Entwickelungsgeschichte monokotiledoner Keime*, nella *Bot. Zeit*, 1874.

dette monocotiledoni non avrebbero in realtà nessun cotiledone, e ciò che come tale è in esse designato, altro non sarebbe che la estremità abortiva del caulicolo medesimo, estremità che potrebbe benissimo fungere le funzioni di cotiledone, precisamente come i fillocladii fungono la funzione di foglie. In una parola il cotiledone delle monocotiledoni morfologicamente sarebbe equivalente a un fillocladio.

Assumendo un embrione d'una pianta dicotiledone, e immaginando per ipotesi che in esso si avveri:

1. Precoce estinzione dei coni di vegetazione dell'asse primario e della radice primaria;

2. Conseguente abolizione dei cotiledoni, della gemmetta, della radichetta;

3. Emissione d'una gemma avventizia lateralmente al caulicolo;

4. Emissione di una o più radici avventizie, si verrebbe ad avere un embrione costituito precisamente come nella maggior parte delle monocotiledoni.

Questa teoria ci parrebbe quasi ridotta a certezza dalle considerazioni istogeniche. Infatti ponendo a confronto l'embriogenia dell'*Alisma* con quella della *Capsella Bursa pastoris*, studiate entrambe da Hanstein e riportate da Sachs nel suo *Lehrbuch der Botanik*, terza ediz., è indubitato che la massa presunta cotiledonare d'*Alisma* è perfettamente omologa sia per l'origine, sia per la situazione, sia per l'andamento delle serie cellulari longitudinali con quel corpo complesso che nella *Capsella* si svolge in due cotiledoni e nell'inclusa gemmetta. Adunque nel presunto cotiledone d'*Alisma* dobbiamo riconoscere un caulicolo depauperato dei cotiledoni e col cono di vegetazione precocemente estinto. Ed anche ci sembra eloquente assai l'origine evidentemente laterale e secondaria delle gemmette in tutte le monocotiledoni.

Inoltre ci sembra questa teoria possedere il vantaggio di ridurre a un tipo di struttura unico l'embrione di tutte le angiosperme, siano dicotiledoni, siano monocotiledoni. Resterebbe così avvalorato il concetto che tra queste due classi non correrebbe nessun divario essenziale; locchè è reclamato con gran forza dalla considerazione della omologia e similarità perfetta dei loro organi ed apparecchi florali.

Da ultimo sarebbe confermata una nostra antica idea che le monocotiledoni siano scaturite da un tipo dicotiledone, non già viceversa, precisamente come il tipo *Corydalis* monocotiledone debbe essere derivato da un tipo affine alla *Fumaria*, non già viceversa. Quindi nel sistema naturale le monocotiledoni non dovrebbero già essere interposte, come si è fatto fin qui da tutti, tra le crittogame e le dicotiledoni, bensì essere collocate alla coda delle dicotiledoni, siccome una diramazione abnorme, derivata da un tipo dicotiledone. Questa tesi abbiamo enunziata fin dal 1867 nei nostri *Pensieri sulla biologia.*

II. — *Differenze tra caulomi e fillomi.*

Nell' intento di diradare la deplorabile confusione introdotta da molti organogenisti circa il vero valore morfologico dei caulomi e dei fillomi, noi crediamo prezzo dell'opera il riportare un brano di nota, pubblicata recentemente dal dottor Emilio Köhne (1), ove la questione delle differenze suaccennate è trattata in maniera veramente magistrale. A nostro avviso Köhne ha pronunziato l'ultima parola su tale proposito.

Lo studio organogenico dei primissimi stadii di sviluppo di un dato organo non serve nulla per decidere e prevedere se l'organo medesimo a completo sviluppo riuscirà un cauloma oppure un filloma. Eppure se la organogenia fosse competente in tale questione, *dal primo comparire e svilupparsi d'un organo*, dovrebbe già poter giudicare della sua natura di cauloma o filloma. Ma ciò, com'è ben noto, non è possibile. La organogenia pura e semplice lascia su questo punto aperto l'adito alle più arbitrarie presunzioni.

Per esempio, chi potrebbe muovermi la menoma obiezione sul campo organogenico se io mi attentassi a dire che gli stami di *Ampelopsis* siano germogli ascellari dei petali, epperò di natura assile non meno degli stami di *Najas?* Se obiezioni possono essermi mosse, ciò è soltanto possibile sul campo della morfologia comparata, ch'esamina e confronta organi adulti.

Ed è ben naturale che i primi sviluppi siano insufficienti a

(1) Köhne, *Berichtigung der von doct. Barcianu gemachten Angaben*, ecc., nella *Botanische Zeitung* del 1875.

distinguere fillomi da caulomi, perchè sul bel principio tutte le formazioni, siano pure di natura fogliare oppure di natura assile, compariscono indistintamente come locali rigonfiamenti del caule. Ciò vuol dire che dapprima ogni formazione è cauloma. *La differenza tra caule e foglia è sempre il risultato d'una differenziazione avvenuta postumamente.*

Questa tesi è verissima tanto se si applica ad ogni singolo individuo quanto se si estende a tutto il regno vegetale.

Coloro adunque che accordano tanto peso ai primi sviluppi degli organi, se vogliono essere conseguenti e logici, debbono tutte le foglie, dal punto di vista dei loro primordi, dichiararle per caulomi, e così alla buon'ora togliere definitivamente ogni distinzione tra caulomi e fillomi. Ma invece si lasciano andare a decidere, ora secondo le omologie, ora secondo osservazioni organogeniche, diportandosi, bisogna ben dirlo, affatto arbitrariamente: e così andranno sempre le cose fin tanto che esisteranno fanerogame, presso cui è un fatto che le foglie, allo stato adulto, sono differenziate dagli organi assili. Non importa che le une e gli altri poco o punto diversifichino nei primordi, e neanco importa che presso piante di tipo inferiore si scoprano per avventura forme intermediarie.

Dalle chiare e semplici proposizioni sopra esposte necessariamente segue che *soltanto la contemplazione degli organi evoluti è quella che ha diritto di decidere se i medesimi siano caulomi o fillomi.* E quando presso qualche specie si nutre qualche dubbio sulla vera natura d'un organo, allora, in forza di antico e ben fondato diritto, debbono entrare in giudizio le analogie, nonchè le leggi che reggono la costruzione architettonica delle piante superiori. Inoltre le analogie hanno ricevuto in questi ultimi tempi un'ancora più profonda significazione dalla teoria darwiniana, e sono diventate elementi storici per una organogenia nel senso più largo della parola.

È l'analogia che mi fa considerare le placente di *Cuphea*, come un prodotto dei margini inflessi dei carpidii e non già come la estremità dell'asse. Nè la organogenia può muovermi obiezioni, giacchè le placente sono il prodotto d'una differenziazione postuma, sulla quale non ha presa il criterio organoganico. In ovario composto di più loggie è ben naturale che per istrettezza di spazio le placente concrescano insieme al centro in modo da simulare l'incremento apicale d'un asse.

Vorrei ancora citare le antere di *Najas*, le quali essendosi formate in posizione terminale sono state proclamate di natura assile, con insigne eccezione alla regola, giacchè gli stami delle fanerogame sono manifestamente di natura fogliare. Ebbene, io oppongo eccezione ad eccezione, e dico — qualunque organo che si differenzia in stame è filloma; ma gli stami di Najas sono terminali; dunque i fillomi possono in qualche caso occupare una posizione terminale. — Infatti questo può accadere tuttavolta che l'apice assile vegetativo si renda defunto e che la foglia vicinissima ad esso abbia invece un grande sviluppo.

Così pure io considero erroneo il dire — le corolle tubulose sono organi assili perchè crescono in forma di cercine annulare. — Io mi sento di rovesciar la tesi e dico — l'analogia m'insegna che gli organi florali i quali si differenziano in corolla sono fillomi, ma le corolle tubulose crescono a modo di cercine annulare: dunque i fillomi possono emergere talvolta sotto forma di cercini annulari.

Medesimamente non esito a considerare tutti gli ovarii inferi come fillomi, e sono persuaso che il modo in cui nascono gli organi *connati* o *aderenti* è solo intelligibile sotto il punto di vista della teoria darwiniana.

Si è condotti per forza di logica ad ammettere che gli organi connati trovavansi disgiunti presso gli antenati, ma poi, presso certe stirpi, si congiunsero, in forza di cause fisiologiche......

Voglio ancora valermi di un paragone. Tracciamo un semicerchio chiuso dal suo diametro. Imaginiamcelo diviso in due parti eguali da un raggio perpendicolare al diametro, ma senza tracciare questo raggio.

Forsechè non è facilissimo di considerarlo composto di due parti, quantunque non si possa scorgere la linea di confine che separa l'una parte dall'altra? Per la stessa ragione una data emergenza, per quanto nei suoi primordii indivisa e in apparenza semplice, debbe, malgrado ciò, essere considerata come una concrezione di molti organi, se più tardi si divide e si differenzia effettivamente in molti organi.

Le idee qui svolte dal Köhne combinano a capello colle nostre; sono un preludio della prossima risurrezione della morfologia sulla base della dottrina darwiniana, e tendono a liberarla dalla confusione in cui l'hanno gettata organogenisti e istogenisti.

III. — *Indusio delle felci.*

Da uno studio di Burck (1) sulla organogenia e sulla natura morfologica dell'indusio delle felci rileviamo i seguenti punti. La distinzione introdotta da Presl d'indusii veri e indusii spurii non è ammessibile. L'indusio vero è una produzione epidermica, un tricoma, giammai comparabile a formazione fogliare o bratteale. Può essere prodotto non solo nella pagina inferiore delle fronde che è il caso più frequente, ma eziandio nel margine *(Davallia, Adiantum)* e nella pagina superiore *(Pteris aquilina).* I generi *Cibotium, Balantium, Ceratodactylis,* sono senza indusii. Non si dà indusio spurio, come imagina Presl, perchè quella parte che copre gli sporangi nei generi *Adiantum, Ceratodactylis, Balantium,* ecc., è una porzione della fronda medesima. Del resto i caratteri relativi agli indusii sono variabili, anche in generi affini *(Blechnum* e *Lomaria)* anzi perfino in specie dello stesso genere (*Pteris aquilina* e *semipinnata).*

IV. — *Formazione di gemme su tricomi. Epimorfosi e metamorfosi.*

Parecchie specie di Begonia offrono produzioni tricomatiche di varia composizione, a partire da peli assai semplici fino a squame di varia grossezza pluricellulari in tutti i sensi. Verlot e Hooker osservarono, il primo sulla *Begonia geranioides*, il secondo sulla *Begonia phyllomaniaca* la trasformazione di parecchi di detti tricomi in gemme. Il prof. Caruel ebbe occasione di verificare la osservazione di Hooker, e conclude una nota da lui stesa in proposito (2) come segue:

Questo caso non ha nulla che debba sorprendere, qualora si ripensi a tutte le indagini che hanno ormai comprovata ad esuberanza l'autonomia della cellula vegetabile, la sua facoltà potenziale di riprodurre tutte le forme della pianta a cui spetta, la possibilità per una cellula o un ammasso cellulare di costituirsi

(1) Burck, *Over de Ontwickelinggeschiedenis en den Aard van het Indusium der Varens*, 1874.

(2) Caruel, *Nota su di una trasformazione di peli in gemme* nel *Nuovo giornale botanico italiano,* fasc. III, 1875.

la gemma ovunque sia collocato, alla superficie come nell'interno dei tessuti. Non è più il tempo in cui credevasi privilegio dell'ascella fogliare la produzione delle gemme e si consideravano anormali, soltanto perchè più rare, quelle nate altrove. . . . una cellula epidermica qualunque può in seguito a un recondito impulso foggiarsi in pelo e poi in gemma, senza destare altra meraviglia che quella risultante da un fatto insolito.

Ci sembrano assai ragionevoli le riflessioni del professore Caruel. La gemma è una produzione ubiquista quanto mai. Si può formare su tutte le parti della pianta, sulle radici, sui fusti, sui rami, sui picciuoli, sul margine, sulle pagine delle foglie, sui talami florali, perfino entro i carpidii. Anche noi crediamo che ogni cellula viva possa in date contingenze diventare un focolare di formazione di una gemma. Per altro noi abbiamo un sospetto che il fenomeno studiato dal prof. Caruel non si possa a rigor di vocabolo chiamare trasformazione. Trasformazione vuol dire metamorfosi e qui forse abbiamo un caso di semplice epimorfosi. Dato un tricoma pluricellulare, se una gemma vi nasce sopra, può impiegare una parte soltanto delle cellule del tricoma o può impiegarle tutte. Nel primo caso si ha senza dubbio un fenomeno di epimorfosi, ma verosimilmente lo si avrebbe anche nel secondo caso.

Per parte nostra crediamo che (nelle fanerogame) nessun organo possa trasformarsi (nel senso di metamorfizzarsi) in gemma giammai, e perchè? Perchè la gemma è un organismo e nessun organo può diventare un organismo. Viceversa un organismo può degenerare e metamorfizzarsi in organo. E perchè? Perchè il minore non può dare il maggiore, mentre il maggiore può benissimo dare il minore.

Questo che sembra un giuoco di parole ha piena applicazione nella morfologia delle fanerogame. Ma per provare ciò occorre fare una breve digressione.

A nostro parere sei soltanto sono le sorta di organi che si trovano negli organismi fanerogamici, cioè:

1. Radici e colla lor somma compongono il sistema radicante:
2. Foglie o fillomi, la cui somma costituisce il sistema fogliare;
3. Assi o cauli che formano il sistema assile o caulino;
4. Tricomi, il cui complesso forma il sistema epidermico;

5. Sacchi pollinici;

6. Ovuli o più precisamente nuclei ovulari. Queste ultime due sorta d' organi formano il sistema sessuale. Presso tutte le fanerogame hanno una forma stabilmente differenziata, e quindi devono essere considerati come organi *sui generis*. Ma è verosimile che nei tempi primordiali e presso gli antenati delle fanerogame fossero formazioni del sistema epidermico, epperò tricomi.

Nessuno degli organi sopramentovati può metamorfizzarsi in organo d' altra categoria, tanto meno potrà metamorfizzarsi in una gemma. Bensì le gemme possono nascere epimorficamente su tutte le sorta d'organi.

Le radici possono metamorfizzarsi in spine *(Myrmecodia)*, in tuberi *(Orchis)*, in fulcri *(Hedera)*, in succiatoi (molte piante parassite).

Le foglie possono metamorfizzarsi in spine *(Berberis)*, viticci *(Lathyrus aphaca)*, tuberi (cotiledoni di castagno), ascidii carnivori *(Nepenthes)*, più in brattee, sepali, petali, stami, carpidi, ecc.

Gli assi possono metamorfizzarsi in tuberi (patata), in galleggianti *(Desmanthus)*.

I tricomi possono metamorfizzarsi in spine o aculei *(Rosa)*, in stimoli *(Urtica)*, in glandole *(Dictamnus)*, in squame, ecc.

Se nessun organo può metamorfizzarsi in gemma, viceversa una gemma può in date piante far sacrifizio del suo grado e metamorfizzarsi in un organo.

Ciò che nel pugnitopo o *Ruscus* sembra foglia è invece una gemma che perdette il significato d'organismo e assunse funzione e apparenza di foglia.

La gemma si metamorfizza in viticcio (vite, fior di passione), in spina *(Gleditschia)*, in fulcro *(Ampelopsis)*. Qui si ha esempi manifesti di degenerazione d' organismi in organi (1).

Le gemme e anche le foglie quando sono atrofiche ed abortive prendono necessariamente apparenza di tricomi. Ma bisogna saper fare la distinzione fra i tricomi veri e fra esse.

(1) Negli esempi addotti abbiamo usato il termine *gemma* nel senso d' individuo od organismo evoluto, mentre propriamente gemma significa un individuo od organismo nascente. Sarebbe forse meglio far uso del vocabolo *fitoma*, che ha un significato più generale e comprende così gli organismi nascenti che gli adulti.

V. — *Natura morfologica delle placente e degli ovuli.*

È una delle questioni più controverse nella morfologia delle fanerogame. Fra i numerosi lavori che nell'ultimo biennio direttamente o indirettamente si occuparono di quest'argomento, per ora ci limitiamo ad accennare una disertazione per laurea di Federico Huissgen (1).

L'autore seguì l'organogenia delle placente presso un buon numero di famiglie, e dalle sue investigazioni credè di dover trarre le seguenti conclusioni:

1. Presso le primulacee, solanacee, lobeliacee, malvacee, ipericinee la placenta è una formazione assile.

2. Presso le crucifere e le resedacee la placenta è un blastema proprio ed autonomo (come altresì presso le onagrariacee secondo Barcianu).

3. Presso le violacee, le leguminose e le monocotiledoni, la placenta è una porzione della foglia carpidiale.

Ora, secondo il nostro avviso, delle tre proposizioni la prima e la seconda sono erronee; la terza è vera; ma non lo è soltanto per le violacee, leguminose e monocotiledoni, lo è per tutte quante le fanerogame. Per noi la legge morfologica delle placente è una, e non soffre eccezioni.

Al giorno d'oggi, noi lo diciamo penetrati da intimo convincimento, nei numerosi studi pubblicati sulla natura morfologica dei carpidii, delle placente e degli ovuli, possediamo già quel materiale che basta a sciogliere soddisfacentemente la questione, nella giurisdizione almeno delle angiosperme, ossia delle piante provviste d'ovario. Laonde prendiamo ardire ad esporre in proposito una teoria unitaria e completa.

Se finora tanti botanici, anche forniti di alto ingegno, non fecero in questo argomento buona prova, è dovuto al solito difetto d'unilateralità di vedute, altri restringendosi troppo alle sole speculazioni istogeniche, altri alle organogeniche. Se non si abbracciano, qui come sempre, tutti i criterii possibili non è dato giungere in porto. Criterio primario è quello fornito dalla filogenesi basata sulla morfo-

(1) Huissgen, *Untersuchungen über die Entwickelung der Placenten*, Bonn, 1874.

logia comparata, secondario quello fornito dalla teratologia, ossia dallo studio delle anomalie, e delle mostruosità, d'ultimo ordine quello fornito dalla istogenia e organogenia.

Il criterio filogenetico ci avverte che in tutte le angiosperme gli ovuli sono omologhi, omologhe le placente, omologhi i carpidii. Quindi non può darsi che siano di natura assile in una specie o genere o famiglia, e di natura fogliare o epidermica in altre specie o generi o famiglie. Questi controsensi morfologici, di cui in periodo anteriore si rese colpevole la scuola di Schleiden, e nei giorni nostri quella di Baillon e di altri organogenisti, ormai sono debellati e vinti dalla scuola filogenica, la quale negli organismi affini investiga, scopre e rivela la omologia degli organi, per quanto occulta e dissimulata essa possa essere.

Che i carpidii siano in ogni caso organi di natura fogliare, ormai non è lecito di mettere in dubbio. Noi consideriamo come risoluto questo punto, senza voler negare che in alcuni ovarii inferi la parte inferiore della cavità interna possa essere costituita da escavazioni nell'asse.

Le placente si presentano con apparenze tanto diverse che realmente la loro significazione morfologica riesce difficile ad esplicare.

Talvolta si presentano come indubitabili dipendenze dei carpidii, per esempio, nella placentazione parietale vera (presso le lardizabalee e le butomacee). Quasi tutta la superficie interna dei carpidi è placentaria od ovulifera. In tali casi non v' ha dubbio; la placenta fa parte del carpidio rispettivo. Adunque qui è di natura fogliare, ma se lo è indubitabilmente in questo caso, lo deve essere pure in tutti i casi, secondo il criterio filogenetico. Quindi è irremissibilmente giudicata e condandannata la opinione di quei botanici che hanno creduto nella esistenza di placente assili.

Alla placentazione parietale vera si avvicina la placentazione septale, la quale si può osservare nei generi *Papaver, Nymphaea, Cytinus.* La superficie placentaria interna dei carpidii qui è assai più ristretta che nel caso precedente, essendo limitata soltanto ai tramezzi dell'ovario, ossia a quella parte dei carpidii che è introflessa verso l'asse ovariano. Adunque anche qui la placenta dovrebbe essere d' indole fogliare. Ma può nascere il sospetto (massime per le papaveracee), che questi tramezzi placentarii non siano dipendenze dei carpidi, bensì siano corrispon-

denti a un verticillo di foglie metamorfiche, alternanti coi carpidii e più interne. Questa congettura vedremo che non è necessaria e che quindi debb'essere rigettata in quanto che romperebbe la unitaria contemplazione della omologia delle placente nelle angiosperme.

Alla placentazione septale si rannoda la placentazione marginale. Qui la superficie ovulifera dei carpidii è ristretta ancora più che nel caso precedente, essendo limitata al margine dei carpidii. Poco monta che i margini ovuliferi siano punto o poco introflessi come nelle violariee (placentazione parietale spuria), oppure introflessi fino all'asse dell'ovario come nelle liliacee (placentazione assile), oppure introflessi ancora oltre l'asse come nelle begoniacee (placentazione ultrassile). In tutti questi casi è ancora più fortificato il sospetto, che le placente qui siano altrettante foglie metamorfiche appartenenti a un ciclo più interno. alternante con quello dei carpidii. Ma questa congettura non è necessaria, e se fino ad un certo punto può parere sostenibile nel caso di ovarii composti di più carpidii, attornianti e includenti nel loro centro il punto di vegetazione dell'asse, riesce affatto inapplicabile quando gli ovari sono monocarpidiali, come nelle ranunculacee, amigdalee, leguminose, ove il carpidio colle sue due placente marginali scorgesi evidentemente in posizione laterale rispetto al punto di vegetazione; quindi non costituisce un ciclo e non può pensarsi alternanza tra le placente e il carpidio.

Recentemente Trecul (1) ha pubblicato numerose note su queste placentazioni marginali. Ha preso il punto di partenza dallo studio della placentazione degli ovarii monocarpidiali e polispermi, presso alcune ranuncolacee, presso le amigdalee e le leguminose. Osserviamo uno di siffatti ovarii sviluppati, per esempio, il legume di pisello. Ciò che si dice dorso o sutura dorsale di detto frutto. evidentemente risponde al nervo medio della foglia carpidiale. Diffatti da questo nervo medio partono ramificazioni nervose a destra e a sinistra, precisamente come nelle foglie di tipo penninervio. Ma che cosa si scorge se si esamina la sutura ventrale, ossia la regione ove si riuniscono i due margini di detto carpidio, o più precisamente i due cordoni placentarii marginali del carpidio stesso? Si

(1) TRECUL, nei *Comptes rendus des séances de l'académie française*, anni 1873, 1874.

osserva un fascio nervoso ossia fibrosovascolare grossissimo, più grosso ancora dell'opposto nervo del carpidio: si osserva che pure da questo partono nervi secondarii a destra e a sinistra, come se si trattasse del nervo medio di un altro organo fogliare opposto, e confondente i suoi margini con quelli del carpidio.

A prima vista pare che non si possa spiegare altramente il fenomeno se non coll'ammettere altra cosa essere le placente, altra cosa il carpidio con cui sono in relazione. Trecul infatti si credette obbligato ad ammettere che le placente sono di natura assile, e che la teoria fogliare delle placente è erronea. Trecul ha errato nella interpretazione del fenomeno, ma la considerazione di questo suo errore è preziosa, perchè ci condurrà alla soluzione di tutte le difficoltà che ostano alla contemplazione della omologia delle placente in tutte le angiosperme.

Abbiamo finalmente la placentazione centrale, qual si può vedere, per esempio, nei pistilli delle primulacee. Qui la massa centrale ove nascono gli ovuli sembra affatto indipendente dai carpidii; infatti questa placenta si può asportar via senza offendere punto (apparentemente) il tessuto dei carpidii. Qui la placenta sembra veramente costituita dalla sommità dell'asse medesimo, e quei che sostennero essere le placente di natura assile si appoggiavano principalmente sul fenomeno delle placentazioni centrali (e terminali).

Passati a rassegna i diversi modi di placentazione, abbiamo due fenomeni, in apparenza contraddittorii, inconciliabili, antagonistici; il fenomeno di placentazione parietale vera offerto dal *Butomus*, ove la placenta fa evidentemente parte del carpidio relativo, quindi di natura fogliare; e il fenomeno di placentazione centrale delle primulacee, ove la parte che produce gli ovuli sembra essere l'asse stesso. Intanto secondo il criterio filogenetico, o tutte le placente sono d'indole assile o tutte di natura fogliare e carpidiale. Ma se le placente sono di natura assile, allora non è possibile spiegare le placentazioni parietali vere, e se sono di natura fogliare, allora resta a dimostrare come le placentazioni centrali stesse siano anch'esse, malgrado le apparenze, una dipendenza dei carpidii.

E questa dimostrazione crediamo di essere in grado di poterla dare.

Prendiamo a considerare un foglia tipica. Si può con-

siderare costituita da una lamina elissoide, percorsa dalla base all'apice da un grosso nervo medio, da cui partono a destra e a sinistra verso la circonferenza e obbliquamente un numero maggiore o minore di nervi secondarii. I nervi secondarii mediani sogliono essere un poco più forti dei basali e degli apicali, ma nessuno suole presentare la grossezza e robustezza del nervo medio.

Dalla considerazione di questa foglia ideale o tipica, penninervia, passiamo a quella di una foglia pedalinervia. Che cosa ci sarà dato scorgere? Osserveremo alla base di detta foglia partire divergendo uno a destra l'altro a sinistra due nervi laterali, validissimi e grossissimi; tanto validi che superano ordinariamente in potenza il nervo medio medesimo. Nelle foglie la lamina si suole circoscrivere ai nervi predominanti. Epperò in una foglia pedalinervia spesso la lamina è scissa in tre porzioni, una minore e media circoscritta al nervo medio, due maggiori e laterali, una a destra l'altra a sinistra, circoscritta ciascuna a uno dei due nervi laterali. Ogni porzione circoscritta suol essere longitudinalmente divisa in due parti dal nervo relativo. In una foglia pedalinervia la porzione mediana è divisa dal nervo medio in due parti e queste sono simmetriche. Le porzioni laterali sono pure divise ciascuna in due parti dal relativo nervo, ma queste parti non sono punto simmetriche, giacchè la parte interna è di gran lunga più sviluppata della parte esterna. Anzi quest'ultima tende ad abortire talvolta quasi del tutto.

La costituzione d' una foglia pedata è tale da farci intendere per analogia la costituzione di un carpidio colle relative sue placente, e per poter somministrare una spiegazione generale sulla natura morfologica delle placente nelle angiosperme, applicabile con tutta facilità ad ogni sorta di placentazione.

Primo caso. *Placentazione dei pistilli monocarpici, polispermi, o per depauperazione oligo-monospermi.* Esempi: leguminose, amigdalee. Il carpidio si presenta fin dalla nascita come una protuberanza a ferro di cavallo coll'apertura rivolta verso il punto di vegetazione. Tre grosse nervature o costole si pronunziano di mano in mano che cresce. Una minore e media che costituirà la sutura dorsale ossia il nervo medio a cui si circoscrive la lamina media avente funzione oostega, ossia disegnata a proteggere gli ovuli e i semi. Le due grosse nervature laterali invece, una a destra, l'altra a sinistra, crescendo, si riuniscono

lateralmente e costituiranno la costola placentaria o sutura dorsale. La parte interna della lamina di questi poderosi nervi placentarii ha congenitamente fuso il suo margine col riguardante margine della lamina media. La parte esterna invece, introflessa nella cavità del carpidio, si sviluppa in funicoli ombelicali. Ecco dunque spiegata nella maniera la più semplice e chiara quella difficoltà che arrestò Trecul, e che lo indusse a considerare come assili le due linee placentarie delle leguminose, mentre non sono altro che due produzioni laterali e poderosissime dei carpidii stessi, perfettamente omologhe alle produzioni laterali d'una foglia pedalinervia (anche trinervia) (1).

Secondo caso. *Placentazione dei pistilli schizocarpici.* Esempi: molte ranuncolaceee, anonacee, magnoliacee, driadee, crassulacee, ecc. A ciascuno dei carpidii costituenti il gineceo di siffatte piante non si ha che ad applicare ciò che dicemmo pel carpidio solitario dei pistilli monocarpici.

Terzo caso. *Placentazione parietale (spuria) in pistilli sincarpici.* Esempi: molte papaveracee e capparidee, le crucifere, resedacee, violarice, ecc. Due o tre o più foglie carpidiali in breve spazio e presso a poco allo stesso livello crescono annularmente attorno al cono di vegetazione. Ciascuna di esse è costituita potenzialmente da tre porzioni, una media con funzione oostega, due laterali placentarie ossia con funzione ovipara e ootrofa. Per altro ogni porzione placentaria di destra essendo sul primo spuntare stretta e compressa contro la porzione placentaria di sini-

(1) Una sorprendente analogia morfologica e funzionale passa tra la costituzione di un carpidio, e quella di una fronda d'ofioglossea o di felce. Il carpidio di una leguminosa è un filloma diviso in tre parti, la media dilatata in lamina simmetrica, assunse la funzione oostega; le due laterali, avvicinate longitudinalmente tra loro, ovulifere nel solo margine esterno, introflesso, assunsero una funzione designata alla riproduzione. La fronda di *Ophioglossum* è pure un filloma diviso in tre parti; la media dilatata in lamina e simmetrica, assunse funzione vegetativa; le due laterali avvicinate longitudinalmente in una specie di rachide sporogeno, assunsero funzione riproduttiva. La omologia non può essere più calzante, e si può estendere anche alle felci, presso cui una fronda fertile (ma fertile soltanto nelle pinne esteriori, non nelle interiori) si può considerare divisa in tre regioni, una media dedicata alla funzione vegetativa e comprendente le pinne sterili, le altre due laterali e comprendente le pinne fertili; il complesso di queste corrisponde alle placente. Vedi infra il bello studio di Holle sulle ofioglossee.

stra del carpidio vicino, le due porzioni si fondono insieme fin dai primordii, e insieme crescendo vengono a costituire da ultimo una placenta unica. Così si costituiscono tante placente quanti sono i carpidii (e non già un numero doppio come nei casi precedenti) e queste placente sono interposte ed alternanti ai carpidii stessi, o più precisamente alle porzioni medie ed oosteghe dei carpidii stessi.

Non sarebbe questo l'unico caso dove due organi, potenzialmente ed originariamente distinti, vengono a concrescere insieme per modo da costituire un organo sotto ogni apparenza unico. La filogenesi e la morfologia comparata ci avvertono che un simile caso è avvenuto nelle stipole delle rubiacee, nella quale famiglia confrontando le diverse specie tra loro si viene a vedere come in verticilli oppositifolii due stipule laterali vicine, appartenenti l'una alla foglia di destra, l'altra alla foglia di sinistra, possono, per via di successivi e graduati passaggi, dar luogo a una stipola interpeziolare unica.

Quarto caso. *Placentazione assile e ultrassile in pistilli sincarpicì.* È qui applicabile tutto ciò che si disse per il caso precedente, salvochè bisogna prendere in considerazione la introflessione dei carpidii fino all'asse od oltre l'asse secondo i casi.

Quinto caso. *Placentazione centrale delle primulacee.* Nei casi finora contemplati la parte laminare interna dei lobi placentarii era fusa pei margini colla prospiciente parte laminare della porzione oostega dei carpidii. Qui per ogni carpidio le porzioni laterali placentarie sono perfettamente libere dalla porzione oostega dei carpidii, e invece sono completamente aderenti all'asse, essendo cresciute congenitamente con esso. Cosicchè formasi nella cavità ovariana oostega una massa unica placentaria assai cospicua, la quale sembra tutta di natura assile, mentre in realtà sarebbe fogliare nella periferia, d'indole assile nel centro; locchè è rivelato benissimo non solo da casi teratologici assai decisivi, ma eziandio dalla circostanza che la regione apicale di questa massa, ossia quella che risponde al cono di vegetazione, è perfettamente denudata di ovuli.

D'altronde abbiamo numerosissimi altri esempi d'aderenze congenite tra organi fogliari e organi assili. Laonde questa spiegazione non implica la menoma difficoltà.

Adunque il pistillo d'una primulacea debbe essere considerato come un complesso di cinque organi omologhi a foglie pedate o tripartite. Le partizioni medie, saldatesi la-

teralmente tra loro, costituiscono un ovario globoso, oostego, uniloculare, mentre le partizioni laterali, saldatesi tra loro e coll'asse, costituiscono una massa unica e centrale, ovipara ed ootrofa, una massa placentaria.

Gli ovuli, come è noto, sono sessili o pedicellati. In quest'ultimo caso ogni funicolo ombelicale è omologo a un dente o ad una lacinia del margine più esterno di una foglia pedalmente trinervia.

Questo è d'accordo con numerosi casi teratologici descritti e figurati da Brongniart, da Celakowsky e da diversi altri.

Corrono otto e più anni da che noi avevamo fatto proposito di studiare e possibilmente risolvere questa intricata questione della natura morfologica delle placente. Prendevamo il punto di partenza da un concetto *a priori;* cioè che questi organi in tutte quante le angiosperme essere debbono della stessa natura, e poichè concorrono a costituirli poderosi fasci fibrovascolari, altra alternativa non restava se non che ammettere che essere dovevano o d'indole fogliare tutti o tutti di natura assile.

Dopo aver fatto un competente numero di studi organogenici sulle placente di piante appartenenti a svariate famiglie ci siamo trovati faccia a faccia con difficoltà che ci parevano insuperabili. In ispecie ci fece molta impressione la genesi delle placente nelle papaveracee, e ci condusse provvisoriamente ad ammettere che le placente costituissero sempre un proprio verticillo di foglie metamorfizzate in vista d'una specifica funzione ovipara ed ootrofa, verticillo alterno ed interno a quello dei carpidii, i quali adempirebbero soltanto una funzione oostega.

Questa spiegazione teorica ci pareva avvalorata dalla considerazione degli ovari delle primulacee, nella cui massa placentaria centrale noi scorgevamo un corpo risultante da congenita fusione di un verticillo di foglie placentarie coll'asse generatore. Parevaci che questa massa placentaria fosse affatto indipendente dai carpidii circostanti.

Se non che questa teoria, la quale spiegava assai bene le placentazioni centrali, marginali e septali, si mostrava inabile a spiegare le placentazioni parietali genuine (*Butomus* e *Lardizabala*), ove evidentemente carpidio e placenta è tutt'uno. Nemmeno valeva a spiegare le placentazioni dei pistilli monocarpici e schizocarpici (leguminose, *Ranunculus*, *Helleborus*) ove è impossibile affatto ridurre le placente a un verticillo interno ed alterno ai carpidii.

In vista di queste difficoltà, noi ponemmo in sospeso i

nostri studi e i nostri giudizii al riguardo, perchè eravamo persuasi come pur siamo e saremo sempre, che ogni teoria, fino a tanto che non giunge a spiegare tutti i fenomeni, fino a tanto che non riesce a ordinarli tutti quanti sotto un punto di vista unico e semplicissimo, è certamente erronea o per lo meno incompleta, e come tale *è meglio non produrla,* almeno sotto l'aspetto soggettivo, perchè troppo cuoce a chi cerca il vero lo scoprire postumamente di aver propagato errori.

Finalmente ci balenò l'idea della omologia di una foglia carpidiale con una foglia pedalinervia, e constatammo subito che questa omologia spiega perfettamente e semplicemente ogni sorta di placentazione. Laonde abbiamo motivo di credere che siffatta teoria risponda al vero.

A modo di riepilogo e conclusione, noi formuliamo le seguenti tesi:

1. Le placente debbono in ogni caso essere considerate come due porzioni o regioni laterali di un organo unico, il carpidio. Sono omologhe alle due regioni laterali d'una foglia pedalinervia.

2. Ogni carpidio è costituito da tre regioni, due laterali ed una media. La regione media è insignita della funzione oostega; le regioni laterali invece hanno funzione ovipara ed ootrofa.

3. Ogni carpidio colle rispettive regioni rappresenta sempre nè più nè meno di una foglia metamorfizzata in vista dello adempimento di almeno tre funzioni, oostega, ovipara ed ootrofa.

4. Nei pistilli monocarpici e schizocarpici per ogni carpidio la placenta di destra combacia longitudinalmente colla placenta di sinistra, e col loro complesso costituiscono la sutura ventrale.

5. Nei pistilli sincarpici a placentazione marginale o septale la placenta destra di un carpidio e la placenta sinistra del carpidio vicino congenitamente si fondono insieme e concrescono in un organo placentario unico.

6. In tutti i pistilli accennati sopra al paragrafo quarto e quinto le placente sono lateralmente aderenti alla lamina media del carpidio per la loro posizione laminare interna (asimmetrica). La loro porzione laminare esterna suol essere più o meno introflessa nella cavità ovariana, ed è quella che produce gli ovuli.

7. Nei pistilli sincarpici a placentazione centrale, le placente sono libere di ogni aderenza colla parte media del carpidio, e sono invece congenitamente fuse tra loro e coll'asse in una massa

unica. Le parti medie dei carpidii si saldano valvarmente assieme e costituiscono un ovario od oostegio uniloculare.

8. I funicoli ombelicali corrispondono a denti o lacinie della porzione laminare esterna delle placente.

Determinata la natura e la costituzione morfologica dei carpidii e delle loro parti, sarà còmpito meno difficile desumere e determinare la natura dell'ovulo e delle sue parti.

Morfologicamente l'ovulo consta di un nucleo e di uno o due indusii. Entro il nucleo s' individualizza la parte principale dell'ovulo, cioè il sacco embrionale.

Casi teratologici evidentissimi, presso specie fornite di funicoli ombelicali, hanno dimostrato che ogni funicolo si dilata in laminetta fogliare, e che nella pagina superiore e nella parte centrale di questa laminetta hanno luogo i primordii del nucleo ovulare. Adunque l'ovulo o almeno il suo nucleo non può essere omologo a un organo fogliare, perchè una foglia non nasce da un'altra foglia. Nè anche può essere un organo assile, perchè niun asse può svolgersi dal centro d'una espansione fogliare.

Forse tanto i nuclei quanti i rispettivi indusii sono formazioni del sistema epidermico. Sarebbero ciò che i botanici chiamano oggidì tricomi ed emergenze. Warming ed altri vennero testè per altra via, per quella delle ricerche organogeniche, ad eguale conclusione. Bisogna aver presente che nello spermoderma di alcuni semi si organizzano fasci fibrovascolari. Ciò potrebbe indurre altri a ritenere che la primina sia una metamorfosi dell'apice funicolare; na non è tolto che possa essere tuttavia una emergenza, essendo noto che in alcune emergenze più profondamente iniziate possono formarsi fasci fibrosovascolari.

Non dissimuliamo che molti botanici, anche al giorno d'oggi, considerano gli ovuli come gemme. Ma le gemme hanno una composizione ben diversa. Non hanno nulla di analogo a indusio esterno ed interno e a sacco embrionale.

La gemma è un piccolo e nascente organismo; è un fitoma; l'ovulo invece non è che un apparecchio con funzioni proprie e specifiche, cioè micropilare, embriogenh, embriotrofa, embriostega. È in queste sue funzioni cea bisogna ricercare le cause della sua formazione.

La ragione principale su cui si basa la teoria gemmu-

lare degli ovuli, è un fenomeno teratologico che ha luogo frequentemente. Spessissimo nei fiori deformati per cloranzia, i carpidii riprendono la forma fogliare tipica, e sovra i funicoli ombelicali a vece di svolgersi ovuli, si sviluppano gemme.

Il fatto di questa surrogazione è indubitabilissimo; ma secondo noi non ne consegue punto che gli ovuli abbiano natura gemmale. Le gemme sono ubiquiste per eccellenza. Ciascuna cellula vivente d'una pianta, appartenga al sistema caulino o fogliare, o radicante, o epidermico, è suscettibile, in date circostanze, di diventare un focolare di formazione gemmale. È notorio che possono svolgersi gemme dalle radici, dai cauli, dai picciuoli, dalle lamine fogliari, dagli organi del sistema epidermico: insomma da ogni parte vivente d'una pianta. Dovrà dirsi per questo che le radici, i picciuoli, le lamine fogliari sono di natura gemmale? Le gemme, secondo il nostro avviso, là dove nascono costituiscono sempre un fenomeno di *epimorfosi* non di *metamorfosi*.

Per poter affermare che la natura morfologica dell'ovulo sia identica a quella di una gemma, bisognerebbe nei casi teratologici succitati aver potuto mettere in sodo che le parti dell'ovulo siansi mutate in parti della gemma; per esempio, che l'indusio esterno siasi mutato in una foglia, l'interno in altra foglia, il vertice del nucleo in cono di vegetazione. Ma non è a nostra notizia che tale dimostrazione sia stata fatta fin qui rigorosamente e in maniera incontrovertibile.

Fino a prova contraria noi contempleremo l'ovulo come un apparecchio *sui generis*, costituito da organi dipendenti e suscitati dal sistema epidermico. Laonde ci sembrano meno propri i termini di *Eiknospe* e *Samenknospe*, con cui i botanici della Germania sono soliti a designare gli ovuli.

VI. — *Struttura morfologica delle ofioglossee.*

Fra le crittogame superiori le ofioglossee fin qui avevano una posizione incerta. Molti le avvicinavano alle felci, anzi le consideravano una tribù delle felci, piuttosto per una specie di divinazione, anzichè per ragioni morfologiche risultanti da studi approfonditi.

Ultimamente parecchi autori, scostandole dalle felci, le avvicinarono alle licopodiacee, e la scoperta fatta nel 1873

da Fankhauser dei protalli del *Lycopodium annotinum* sembrava giustificare questa opinione; infatti i protalli di detto licopodio e quelli del *Botrychium Lunaria* concordano in molti caratteri, entrambi essendo tuberiformi, monoici, sotterranei, privi di clorofilla. Da Hofmeister e da altri si fecero studi sugli organi propagatori delle ofioglossee, ma ancora mancavano indagini di qualche entità sugli organi loro vegetativi. A questa lacuna sopperiscono le ricerche testè pubblicate da G. Holle (1), state fatte nel laboratorio botanico di Gottinga diretto dal professore Reinke.

Il caule delle ofioglossee è ridotto a un breve rizoma verticale, che cresce con estrema lentezza, rarissimamente si ramifica e ogni anno sviluppa una sola fronda, salvo il *Botrychium rutaefolium* che ogni anno ne sviluppa due, e l' *Ophioglossum pedunculosum* che annualmente ne sviluppa da due a quattro. Le fronde si svolgono con ordine quincunciale, ossia facendo l'una coll'altra l'angolo di divergenza di 137° 30' 28". Il sistema fibroso-vascolare del caule è disposto a maglie avvolgenti un cilindro midollare. Le maglie danno una figura romboido-esagonale, il cui asse più lungo coincide coll' asse longitudinale del caule. Ciascuna maglia all'angolo inferiore emette un fascio fibrovascolare che entra e si organizza in una fronda, e dall'angolo superiore emette altro fascio fibrovascolare che discende in una radice e vi si organizza. Così avviene che presso a poco il numero e la posizione delle radici pare subordinata al numero e alla posizione delle foglie. E questa singolare relazione, che deve essere ascritta unicamente alla figura delle maglie esagona di cui sopra, e alla regolarità con cui soltanto da due angoli delle stesse partono due fasci, uno per un organo fogliare, l'altro per un organo radicante, ha condotto l'autore a una interpretazione del fenomeno, affatto strana e inammessibile. Siccome un discendente fascio radicale, un lato della maglia, un ascendente fascio fogliare sono disposti in modo da formare presso a poco una linea verticale unica, curva all'infuori, le ritiene come un arco o processo fibrovascolare proprio e individualizzato. Cosicchè di questi processi o archi verticali attorno al caule ve ne sarebbero tanti quante foglie colla rispettiva radice si svolgono. E sareb-

(1) Holle. *Ueber Bau und Entwickelung der Vegetationsorgane der Ophioglosseen*, nella *Bot. Zeit.* 1874.

bero poi congiunti l'uno all'altro mediante due rivoluzioni d'una fascia spirale di fasci fibrosovascolari (1).

Rimarchevole è la morfologia della fronda. Una fronda completa d'ofioglossea ha un picciuolo presso a poco cilindrico, emergente dal suolo il quale all'apice si sdoppia nel senso radiale in due regioni, in una lamina intiera (*Ophioglossum*) o pennipartita (*Botrychium*) destinata alla funzione vegetativa o fogliare, ossia destinata alla composizione delle sostanze nutritive, e in un asse sporangifero semplice (*Ophioglossum*) o pennipartito (*Botrychium*), destinato alla funzione riproduttiva. La lamina fogliare introrsa appare perfettamente opposta alla lamina o meglio rachide sporangifero estrorso. Guardando all'ingrosso si sarebbe tentati a supporre che il rachide sporangifero

(1) Allo schema formulato dall'autore noi controponiamo il seguente che non solo dà una spiegazione più razionale dell'avvertita relazione tra foglia e radice, ma eziandio mette in rilievo la necessità della loro disposizione quincunciale. Si costruisca una figura avente tre coppie diseguali di lati eguali e paralleli, le quali stiano tra loro come

$$\sqrt{1} : \sqrt{2} : \sqrt{4}.$$

Sarà una figura esagona quasi romboidale, la cui area è uguale alla somma del quadrato fatto sul lato minore col quadrato fatto sul lato maggiore.

Ebbene, giusta nostri studi sulla fillotassi questa figura geometrica risponde in media alla figura di cicatrici di foglie disposte in quinconce senza spazi internodali sopra un cilindro. Adunque per analogia la figura delle maglie fibrovascolari delle ofioglossee deve rispondere a questa, come infatti risponde se si consultano i disegni pubblicati dall'Holle stesso (tav. III, fig. 6 e fig. 8). Ora vogliamo costrurre uno schema intero del sistema fibrovascolare di queste piante? Giustaponiamo contigue per il lato medio tre di queste figure esagone in un piano, sopraponiamo alternamente un secondo piano di due figure, poi un terzo piano di tre, un quarto di due, un quinto di tre e via dicendo. Noi avremo una figura complessa, la quale ci rappresenta scisso longitudinalmente, spiegato e proiettato in un piano il sistema fibrovascolare in questione, con maglie disposte nell'ordine fillotassico 2|5, ove la sesta maglia sovrasta alla prima.

E infine se in ogni maglia dall'angolo superiore, facciamo scendere un fascio fibroso (radicale), e dall'angolo inferiore facciamo ascendere altro fascio consimile (fogliare) avremo la geometrizzazione (mi si passi il termine) del sistema fibrovascolare delle ofioglossee. Ma nello stesso tempo sarà fatta palese l'insostenibilità della teoria sviluppata dall'Holle. *Nota di D. F.*

sia lo sviluppo d'una gemma nata all'ascella della rispettiva foglia; cosicchè lo stipite comune rappresenterebbe un cilindro risultante da fusione del picciuolo della foglia coll' asse della gemma. Questa infatti era la opinione di Alessandro Braun. Ma divinando la omologia con una fronda fertile di felce, composta di partizioni sterili (superiori ed interne) e di partizioni sporangifere (inferiori ed esterne), si presenta ovvia la congettura che la lamina vegetativa corrisponda alla parte media della fronda, e che l'opposto rachide rappresenti una fusione delle partizioni fertili di destra e di sinistra, congenitamente approssimate e connate. Questa congettura è ridotta a certezza sia che si studii la organogenia di questa fronda, sia che si segua lo sviluppo del relativo sistema fibrovascolare. Sebbene questa fronda sembri risultare della fusione di due organi, uno introrso (lamina vegetativa) l'altro estrorso (rachide sporangifero), non è che un organo unico. Infatti nel suo picciuolo non entra che un solo fascio fibrovascolare, il quale più in alto si sdoppia in una parte media che entra e si sparpaglia nella lamina vegetativa, e in due parti laterali che si avvicinano tra loro dal lato del margine esterno, e costituiscono lo scheletro fibrovascolare del rachide sporangifero. Così è manifesta la omologia della fronda d' un ofioglossea colla fronda di una felce.

Ma nella costituzione e diffusione del sistema fibrovascolare entro la fronda esiste una singolare e molto istruttiva antitesi tra il genere *Botrychium* da una parte e il genere *Ophioglossum* dall' altra. La divisione e distribuzione dei nervi, diarchica e dicotomica nel *Botrychium*, è invece monarchica, ramificata e anastomizzata nell'*Ophioglossum*. In evidente correlazione colla diarchia nervosa sta la forma multipartita così della lamina fogliare che del rachide nel *Botrychium*, e colla monarchia nervosa la semplicità della lamina e del rachide d' *Ophioglossum*. Siccome la forma monarchica si può facilmente derivare dalla diarchica (supponendo l'approssimazione fino a contatto di due nervi dominanti e la loro fusione in un solo) e non viceversa la diarchica della monarchica, così il genere *Botrychium* dovrebbe essere considerato come una forma archetipa e il genere *Ophioglossum* come una forma derivata. Ma basti in proposito questo semplice cenno, perchè troppo in lungo ci porterebbe lo sviluppo di siffatta tesi.

E giacchè sopra abbiamo esposto una teoria morfologica generale dei carpidii e delle placente, cade qui in acconcio d' avvalorarlo colla sorprendente analogia che passa tra la costituzione di una fronda d'*Ophioglossum* con quella di un carpidio (per esempio di *Helleborus* o *Pisum)*. La lamina fogliare corrisponde alla regione media (oostega) d'un carpidio, il rachide sporangifero alle placente.

In conclusione le ofioglossee non differiscono sostanzialmente dalle felci nei caratteri relativi alla costituzione del protallo, del caule e delle fronde; vogliono essere quindi di nuovo riaccostate alle felci, alle quali senza dubbio somigliano assai più che alle licopodiacee.

Per altro dalle felci differiscono profondamente nella costituzione degli sporangi. Infatti le loro cavità sporogene sono immerse nel tessuto del rachide, e sovra esse si estende senza interruzione le epidermide co' suoi stomi, laddove gli sporangi delle felci sono perfettamente esogeni, non essendo altro che prolificazioni di cellule epidermiche. Esiste invece una estrema analogia tra dette cavità e le loggette polliniche delle angiosperme, nonchè tra il processo formativo delle spore d' ofioglossee e del polline.

VII. — *Morfologia dei pissidii.*

A tutti è noto essere il pissidio o pisside una specie di capsula ordinariamente polisperma che diversifica dalle altre pel curioso modo con cui si apre e lascia escir fuori i semi. L'ovario a metà circa di sua altezza si circoncide giusta una linea equatoriale (qualche volta obliqua come nelle Podostemacee). La metà superiore a maturità si disarticola e casca, l' altra metà persiste attaccata alla pianta. La prima si chiama opercolo o coperchio, la seconda pisside, per una ben nota analogia. Questo modo singolare di deiscenza si trova presso non poche piante. Volgarissimi esempi ne offrono i generi *Anagallis, Plantago, Hyoscyamus, Portulaca, ecc.* Il dottor G. Licopoli (1) ha fatto uno studio organogenico e organografico sulla formazione di questo frutto, e ha creduto dover concludere dalle sue indagini che la parte inferiore e persistente

(1) Licopoli. *Sul frutto pisside e sua deiscenza circolare, negli Atti dell'Accademia Pontaniana* di Napoli, 1874.

sia di natura assile e di natura fogliare invece la parte che si disarticola e casca.

Noi già sopra parlammo della costituzione del pistillo delle primulacee; cosicchè non esitiamo a dichiarare affatto erronea la opinione del Licopoli, quanto al genere *Anagallis*. Ma lo è senza dubbio anche quanto al genere *Plantago* e alle podostemacee. Forse la sua tesi può aver valore relativamente al genere *Portulaca*. Vorrebbe pure il dottor Licopoli estendere la tesi all' urna operculata dei muschi. Ora seta, urna ed opercolo sono tre parti di un individuo tutto speciale e *sui generis*, di cui non si trova l'analogo in tutto il regno vegetabile (eccetto le epatiche), individuo prodotto dall'oosfera fecondata e destinato a produrre le spore. Assegnare a quest' individuo parti assili analoghe ai cauli e parti periferiche analoghe alle foglie, è la cosa più infondata. Probabilmente l' autore credette che la seta sia la continuazione dell'asse dei muschi, ma essa con detto asse non ebbe mai e non ha la menoma connessione istologica, vi è solo impiantata meccanicamente. La caliptra sì che appartiene alla pianta madre; non essendo altro che la parete archegoniale strappata e sollevata dal rapido incremento della seta, ma essa senza dubbio è una produzione epidermica, non caulina nè fogliare.

VIII. — *Grumi nelle radici di papilionacee.*

Nelle radici di una gran parte di papilionacee erbacee si osservano dei corpuscoli o grumi, che a primo aspetto si prenderebbero per piccoli tuberi. La forma loro è alquanto diversa secondo le diverse specie. Spesso sono globosi, talvolta ovoidi, talvolta mostrano un principio di ramificazione dicotomica o politomica.

Il numero è assai incostante; pare che aumenti in circostanze di terreni umidi. La loro posizione poi è affatto irregolare, e non è rigorosamente acropeta.

Il dottor Erikssen (1) ha fatto un accurato e completo studio di questi corpuscoli, massime sotto l'aspetto istogenico. Quando sono vicini al completo loro sviluppo è agevole distinguere in essi due tessuti, uno periferico di natura meristematica, l' altro interno. L' autore ha dimostrato che siffatte produzioni sono mere patologie, e ha

(1) Erikssen, *Studier öfver Leguminosernas rotknölar*, 1874.

constatato la costante presenza d'ifi fungini sottilissimi, massime nella regione meristematica. Quest'ifi vi penetrerebbero dal di fuori. Ma non pare che siano essi soli la causa di questi bitorzoli. Infatti entro le cellule del tessuto centrale si nota una quantità di animali piccolissimi e vivacissimi, analoghi ai batterii, in forma di bastoncini, semplici per lo più, talvolta biforcati. Recidendosi le cellule ove essi stanno inclusi, facilmente vengono fuori, si muovono con vivacità, e conservano questa loro motilità per giorni intieri.

III.

Biologia vegetale.

Tutte le scienze, anzi tutte le parti di esse, essendo figlie dell'umano intendimento applicato alla osservazione e all'esperienza hanno necessariamente un incominciamento assai modesto, dal quale in un tempo più o meno rapido si elevano all'apogeo o al loro punto culminante, passato il quale tengono un andamento assai più lento ed uniforme; andamento per altro che non avrà fine perchè l'intelligenza e l'arte umana sono di loro natura indefinitamente perfettibili. L'incominciamento delle scienze consiste piuttosto in una intuizione che in un'affermazione delle leggi naturali; il punto culminante è costituito dalla severa e scientifica affermazione delle principali leggi; dopo di che altro non resta se non che un indefinito e paziente lavorìo di dettaglio, inteso a precisare e meglio ordinare le cognizioni particolari dei fenomeni.

L'astronomia, l'incominciamento della quale si perde nella notte dei tempi, ebbe il suo apogeo quando fiorivano Keplero, Copernico, Galileo e Newton. Quale astronomo al dì d'oggi può lusingarsi di fare scoperte in questa scienza tanto importanti quanto quelle dei succitati? Eppure non mancherà fino al più lontano avvenire un lavorìo perenne intorno a dettagli astronomici.

Così la chimica sotto Lavoisier, sotto i fondatori della teoria atomica e Liebig raggiunse il suo apogeo; così la storia naturale sotto l'impero di Linneo ebbe il suo punto culminante, così la fisica sotto la preeminenza di Volta.

Anche la biologia vegetale ebbe ed avrà le medesime fasi. Presentita dagli antichi, fra gli altri da quella lucida

mente che era Cicerone (*De natura Deorum*), ebbe un potente impulso per opera di C. C. Sprengel nello scorcio del secolo scorso, ed ha toccato il suo apogeo in questo e nel precedente biennio. Le scoperte principali relative a questo ramo sono ormai fatte, e non resterà guari più altro che un indefinito campo di osservazioni e di sperienze relative a dettagli. A quest'apogeo è collegata la grande personalità di Carlo Darwin, il quale, non solo ha fatto esso stesso lavori di capitale interesse in questo ramo della botanica, ma eziandio dalla biologia vegetale, ossia da quella scienza che studia i rapporti organici e gli adattamenti delle piante agli esseri ed agenti circostanti, ricava una infinità di argomenti che fanno poggiare sovra base salda e ormai incrollabile la dottrina della trasformazione delle specie.

I. — *Piante carnivore.*

Il primo a constatare presso le piante un'azione digestiva della carne, analoga a quella posseduta dallo stomaco degli animali, fu il Rev. dottor Curtis (1) della Carolina del Nord. Nella *Dionaea muscipula*, famosa pianta di quel distretto, le cui foglie sono una ingegnosa trappola che scattando imprigiona ed uccide quei mal capitati insetti che vi si posano, egli constatò come le foglie medesime dopo aver catturato un insetto trasudano intorno a lui un umore che lo uccide rapidamente, ne discioglie e ne estrae tutta la sostanza albuminoide che può servir di cibo.

Ben prima di Curtis un viaggiatore dell'America del Nord, Guglielmo Bartram (2) aveva descritto il modo come la *Sarracenia variolaris*, una delle piante a bicchieri cattura ed annega entro a' suoi ascidii una quantità d'insetti, ed aveva emesso fuori, benchè assai timidamente, la congettura che il liquido insetticida esercitasse un potere digestivo sui medesimi.

Parimenti il giardiniere Knight (3), guidato senza dubbio da una retta intuizione, coltivando piante di *Dionaea*, mise dei pezzetti di carne sullo sue foglie, e constatava

(1) Curtis, nel *Boston Journal of natural history*, 1834.
(2) Bartram, *Travels through North and South Carolina, Georgia, Florida*, 1791.
(3) Kirby e Spencer, *Introduction to entomology*, 1818, vol. I., pag. 295.

che le piante così trattate vegetavano con maggior vigore e prosperavano a meraviglia.

Molto più tardi, noi (1) nel 1868 ponevamo per la prima volta, guidati da induzioni morfologiche, la questione generale delle piante carnivore, e affermavamo una funzione carnivora per uno scopo di nutrizione animalizzata ai seguenti organi:

1. agli ascidii fogliari nei generi *Cephalotus, Nepenthes, Sarracenia, Darlingtonia, Heliamphora;*
2. agli otricelli fogliari delle specie di *Utricularia;*
3. alle trappole fogliari della *Dionaea.*

E nel 1871 in breve nota (2), aggiungevamo altri esempi di organi insetticidi e insettivori presso le piante, cioè:

4. gli ascidii di diverse specie di *Dischidia;*
5. le foglie di *Aldrovanda vesiculosa;*
6. le foglie di una quantità di specie di *Drosera;*
7. la spata dell'*Alocasia odora.*

Nello stesso tempo Carlo Darwin (3) scoperse altri organi carnivori presso generi di Utriculariacee, cioè:

8. le foglie normali delle diverse specie di *Pinguicula;*
9. gli otricelli di *Polypompholix;*
10. le foglie utriculifere di *Genlisea.*

La enumerazione delle piante carnivore fin qui cognite si riduce alle specie e ai generi succitati: ma può darsi che in seguito se ne scoprano delle altre. Nella piena persuasione di avere colpito nel segno ammettendo una comune funzione carnivora in dette piante, avevamo in animo di fare una serie di esperienze su piante vive con pezzetti di carne, ma non avendo potuto procurarci materiale vivente, perchè la coltura nelle nostre serre di dette delicatissime piante è di una estrema difficoltà, dovemmo limitarci a constatare, nel ricchissimo erbario fiorentino, quali e quanti animalcoli e per quai modi si

(1) Delpino, *Ulteriori osservazioni sulla dicogamia*, parte I, Milano, 1868, negli *Atti della Società italiana di scienze naturali.*
(2) Delpino, *Sulle piante a bicchieri*, nel *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 1871, vol. III.
(3) Darwin, *Insectivorous plants*, Londra, 1875.

rinvenivano raccolti e consumati negli organi carnivori di numerose specie appartenenti ai succitati generi.

Ma quello che non potemmo far noi fortunatamente fu fatto in questi ultimi anni da un numero non piccolo di naturalisti americani, inglesi e tedeschi. Noi qui riferiremo in succinto i principali risultati delle loro esperienze ed osservazioni.

Primo entrò in campo il botanico americano Camby (1) e profittando della propizia occasione che dimorava in un distretto ove cresceva abbondantemente la *Dionaea muscipula*, fece curiosissime e decisive sperienze sul potere digerente delle sue foglie. Poneva pezzettini di carne sopra foglie vegetanti vigorosamente. Le foglie si chiudevano immediatamente su detto cibo, emettevano un liquido digerente il cibo stesso, quindi assorbivano il tutto e dopo qualche giorno si riaprivano di nuovo colla loro superficie perfettamente ripulita, pronte a un secondo pasto. In qualche foglia riusciva a realizzare tre pasti, ma dopo il terzo perivano, anzi alcune dopo il secondo. Il cacio riusciva ad esse indigeribile, anzi un mortale veleno. Osservò che le foglie medesime digerivano in modo analogo gl'insetti, e che i medesimi appena imprigionati e in contatto col liquido digerente, morivano assai prontamente.

In questo fenomeno abbiamo un vero processo digestivo. Nel modo medesimo che in un animale le glandule dell'apparato digerente secernono un succo gastrico contenente pepsina che ha la virtù di sciogliere le sostanze nutritive, e che dette glandule sono eccitate a ciò dallo stimolo esercitato sopra di esse dalla presenza dei cibi, così il succo digerente, di natura acida, emanato dalle glandole fogliari di *Dionaea*, viene soltanto allora elaborato ed emesso, quando esse si trovano in contatto con un insetto o con sostanze albuminoidi, e per lo stesso scopo di digerire dette sostanze e di impiegarle alla nutrizione dei protoplasmi della pianta.

È noto che se si mette in connessione un muscolo di un animale superiore con un galvanometro, si rivela una corrente elettrica costante ed uniforme, attribuita a una forza elettromotrice, insita nel muscolo stesso. Ma quando, a seguito d'una irritazione, il muscolo si contrae, questa

(1) Camby, *Notes on Dionaea muscipula*, nel *Meehans' Gardeners monthly*, Filadelfia, 1868, p. 229-231.

corrente è temporariamente interrotta, per ristabilirsi di nuovo quando il muscolo si è riesteso. Or bene, il dottor Burton Sanderson (1) ha provato che lo stesso fenomeno avviene quando la foglia di Dionaea, in seguito a uno stimolo, s' irrita e si chiude bruscamente. Da ove è manifesto che il protoplasma delle cellule vegetali nel contrarsi si diporta in maniera affatto analoga a quelle parti degli animali, che sono sensibili ed irritabili.

Una signora americana, Miss Treat di New Jersey nel 1871 (2) constatò che le foglie di *Drosera longifolia*, su cui pose pezzetti di carne, si erano in circa due ore insaccate a guisa di stomaco attorno ad essi, in modo da celarli alla vista. In poco più di un'ora le foglie della stessa pianta si contraevano a guisa di sacco intorno a mosche vive e le uccidevano. Ma se invece si collocavano sulle foglie corpi inorganici, pietruzze, per esempio, le foglie non si contraevano punto.

Il dottor americano Mellichamp (3) dimorante nella Carolina del Sud ove è indigena la *Sarracenia variolaris* ebbe campo di fare interessanti osservazioni sulle qualità del liquido che si raduna entro i suoi ascidii. Esso è trasudato dalla superficie interna, è alquanto mucillaginoso e lascia nel palato un sapore astringente particolare. Le mosche che vi s' immergono periscono prontamente, in circa mezzo minuto, vi si decompongono e marciscono con grande prontezza.

Il dottor Asa Gray (4), professore all'Università di Cambridge presso Boston, osservò una quantità di grossi insetti, massime farfalle, raccolti entro gli ascidii della *Darlingtonia californica* in una massa putrida considerevole.

Quanto alla facoltà degli ascidii d'una *Nepentes* (*N. rafflesiana*) il dottor Giuseppe D. Hooker (5) ha fatto esperienze interessantissime. In tutti i casi detta facoltà la trovò evidentissima; in alcuni sorprendente. Prese piccoli cubi d'albume d'uovo rassodato mediante bollitura, e li

(1) Burton Sanderson, nel *British Association report*, 1873.
(2) Asa Gray, nell'*American naturalist*, 1873.
(3) Vedasi una relazione di Asa Gray, nel *New York Tribune*. ristampata nel *Gardeners Chronicle*, 27 giugno, 1874.
(4) Asa Gray, lettera a G. D. Hooker, agosto, 1874.
(5) Hooker, *Adress to the department of zoology and botany of the British Association*, 21 agosto 1874.

immerse nel liquido che si trova entro gli ascidii. Dopo 24 ore d'immersione gli spigoli di detti cubi erano consumati e le faccie gelatinizzate. Pezzetti di carne sono rapidamente ridotti di volume e pezzetti di fibrina del peso di parecchi grani in due o tre giorni sono completamente disciolti. Sulle cartilagini l'azione è ancora più rimarchevole. Pezzetti di cartilagine del peso di 8 a 10 grani sono gelatinizzati e sciolti in gran parte entro tre giorni. Si fece a confrontare l'azione del liquido contenuto negli ascidii con quella del liquido estratto dagli ascidii e finalmente con quella dell'acqua distillata. Constatò effetti diversi. Il liquido estratto dagli ascidii decomponeva la carne tre volte più presto dell'acqua distillata, ma il solo liquido contenuto nel suo naturale recipiente aveva una vera azione digerente, non decomponente.

Nell'agosto del 1873 Bertoldo Stein (1) presso Rybnik in Germania, abbattutosi in uno stagno, nelle cui acque vegetava una quantità di piantine di *Aldrovanda vesiculosa*, osservò che molte delle loro foglie erano aperte, mentre altre erano chiuse ed avevano imprigionato molti animalcoli acquatici. Toccando con un filo metallico la pagina superiore delle foglie aperte, esse immediatamente per irritabilità chiudevansi, tenendo lo stesso tenore delle foglie; del resto simili ma terrestri e molto più grandi, della *Dionaea muscipula*. Provò che la irritabilità diminuiva coll'abbassarsi della temperatura. L'optimum di temperatura era da 17 a 30° Réamur. A 10° R. tutte le foglie rimanevano chiuse.

Stein credette di essere stato il primo a osservare la irritabilità delle foglie di *Aldrovanda*. Ma sarebbe in questa opinione incorso in errore tanto egli quanto Ferd. Cohn (di cui infra). Infatti vengo informato dal chiaro professore Caruel (giusta cortese lettera del 5 dicembre 1875) che la scoperta di tale fenomeno venne fatta da un botanico francese signor De Sassus, fino dal 1861 (vedasi il *Bollettino degli Atti della Società botanica di Francia* di quell'anno). Il fenomeno stesso poi, come mi riferisce il prelodato professore, venne meglio investigato dal signor

(1) STEIN, *Ueber die Reizbarkeit der Blätter von Aldrovanda vesiculosa*, nella seduta 29 gennaio 1874, della Società silesiana per la patria coltura.

Antonio Mori (1), assistente di botanica a Pisa, il quale potè constatare che la irritabilità risiede soltanto nell'area mediana delle foglie, in quella parte cioè che è cospersa di glandole, ad esclusione di ogni altra porzione delle foglie stesse.

Ferd. Cohn, professore di botanica nell'Università di Breslavia (2), fece numerose osservazioni sul modo con cui le foglie di *Aldrovanda* e gli otricelli della *Utricularia vulgaris*, pigliano e uccidono una quantità di animalcoli acquatici (Ostracodi, Cladocere, Entomostracei, Dafnie, Cipridi, Ciclopi, Najadi, Planarie, Rizopodi e infine larve di ditteri e di nevrotteri). Pianticelle di dette due specie, coltivate per qualche tempo in acqua pura e munite perciò di organi carnivori che non aveano potuto pigliare nessun animalcolo, ripose in acqua impurissima, ove abbondavano piccoli crostacei, principalmente del genere *Cypris*. Or bene il giorno dopo così le foglie di *Aldrovanda* come gli otricelli di *Utricularia* avevano imprigionato buon numero di detti animalcoli.

Come si vede la questione delle piante carnivore in questi ultimi anni fece passi da gigante verso la sua soluzione. Ma lo scritto più importante in questa materia e il quale farà epoca è un'opera voluminosa testè pubblicata da Carlo Darwin (3) sulle piante insettivore. Niente di più completo si può imaginare di questo lavoro, sia sotto l'aspetto dell'acutezza delle osservazioni, sia sotto quello della precisione dell'esperienze. Disgraziatamente non prende in considerazione tutte le piante carnivore ma si limita soltanto allo studio delle Droseracee e Utriculariacee. I primi dieci capitoli si riferiscono alla *Drosera rotundifoglia*. Nel primo capitolo sono dati cenni preliminari sulla struttura delle foglie e sulla maniera come pigliano insetti. Dette foglie sono cosperse ciascuna da circa 200 tentacoli terminanti in una glandula capitata, rivestita d'uno strato di vischio filante e tenace che arresta gl'insetti. Intorno all'insetto catturato, che fa vani sforzi per liberarsi e che presto muore, la porzione soggiacente della foglia s'insacca e i tentacoli circostanti vi

(1) Mori Antonio, in seduta della Società dei naturalisti di Pisa, 1874.

(2) Cohn, *Ueber die Function der Blasen von Aldrovanda und Utricularia*, 1875.

(3) Darwin, *Insectivorous plants*, Londra, 1875.

si adossano sopra ed emettono una copiosa secrezione acida, fornita di potere digerente. Il secondo e terzo capitolo si riferiscono alla irritabilità dei tentacoli, ai loro lenti moti e alle modificazioni dei protoplasmi cellulari durante la irritazione. Nel quarto capitolo è studiata l'azione della temperatura su dette foglie, e nel quinto quella di varie sostanze organiche azotate o non, le azotate esercitando un'azione assai più energica. Nel sesto sono esposte le esperienze comprovanti avere dette foglie una vera facoltà digerente, mediante una secrezione acida che cola dalle glandole dei tentacoli più esteriori, e che contiene un principio analogo ne' suoi effetti alla pepsina dei sughi gastrici. E sorprendente l'azione che ha sulla cartilagine e sulla carne muscolare. Discioglie anche le ossa e l'enamele stesso dei denti. Decompone anche sostanze vegetabili, quali sono i semi, il polline, pezzetti di foglie. Nel settimo capitolo è studiata l'azione dei sali d'ammoniaca. Il fosfato d'ammoniaca è quello che esercita una azione più forte e ciò s' intende facilmente per la grande importanza che hanno nella composizione degli organismi tanto l'acido fosforico quanto l'azoto. Un ventimilionesimo di grano di questo sale basta per fare inflettere un tentacolo per un angolo di circa 180°. Questo fatto congiuntamente a quello che un cospicuo moto tentacolare, susseguito da abbondante secrezione digerente, può essere eccitato colla semplice pressione d'un capello durante pochi minuti secondi, non possono a meno di eccitare sorpresa, giacchè qui si rivela una finezza di sensibilità che eccede quella della più delicata parte del corpo umano, benchè qui manchi la presenza d'un apposito sistema sensibile (nervoso). Nell'ottavo e nono capitolo è ricercata l'azione di sostanze stimolanti, anestetiche, narcotiche, velenose. L'acido lattico e acetico hanno un'azione venefica, mentre innocente è l'acido formico. I vapori di canfora, d'alcoole, di cloroformio, l'etere solforico e nitrico, l'acido carbonico in piccola dose agiscono come narcotici e anestetici. Il capitolo decimo si occupa del modo come si propaga la sensibilità dai tentacoli irritati agli altri tentacoli e alle altre parti della foglia, propagazione che avviene mediante la continuità di tessuto parenchimatico e non già mediante gli elementi fibrovascolari. È constatata una vera azione riflessa analoga a quella che ha luogo presso gli animali.

Parecchie altre specie di *Drosera* così indigene che eso-

tiche vennero pure da Darwin soggette ad osservazione e a sperimenti, con identici risultati.

Il capitolo tredicesimo si riferisce alla *Dionaea muscipula.* Constatata è l'azione digerente del liquido emesso dalle glandole fogliari sull'albumina, sulla gelatina e sulla carne muscolare. Piccole quantità d'etere solforico sospendono la sensibilità dei peli irritabili che in numero di tre e tre per parte si trovano sulla pagina superiore. Quando un insetto qualunque posatosi sulla foglia tocca leggermente uno di cotesti peli, la foglia si chiude con sorprendente rapidità come una trappola e lo fa prigioniero. Di quattordici foglie tolte a piante viventi nel sito nativo e spedite a Darwin da Canby, tre avevano preso formiche, la quarta una mosca e le altre dieci insetti di maggior mole, cioè cinque elateridi, due crisomele, un gorgoglione, un grosso ragno e una scolopendra. Questi animali si vede che o non volano punto o volano assai male. Le foglie di *Drosera* invece sono meglio adatte a insetti forniti di volo rapido (mosche e simili).

Il capitolo quattordicesimo è dedicato all'*Aldrovanda vesiculosa* e il susseguente ai generi *Drosophyllum*, *Roridula* e *Byblis*, tutti appartenenti alla stessa famiglia delle Droseracee. Dall'esame di tali piante, che sono munite di peli glandolari immobili e che uccidono insetti impaniandoli, Darwin ebbe la felice idea di vedere se parecchie altre piante nostrali, munite pure di peli glandolosi che uccidono insetti, avessero qualche facoltà di assorbire liquidi nutritivi. Ciò infatti venne constatato per la *Saxifraga umbrosa*, *Saxifraga rotundifolia*, pel *Pelargonium zonale* e per la *Primula sinensis*, ma non per l'*Erica tetralix*, per la *Mirabilis longiflora* e per la *Nicotiana tabacum.*

Il capitolo sedicesimo che è uno dei più importanti comincia lo studio d'un'altra famiglia di piante carnivore, cioè delle utricolariacee, e si occupa del genere *Pinguicula.* Le foglie della *P. vulgaris*, di forma elittica, alquanto concave e a margine rilevato hanno la pagina superiore densamente coperta da due sorta di peli glandolosi, gli uni maggiori, gli altri minori. Tutti secernono un fluido rigido e filante, specialmente quando le glandole sono irritate da contatto con corpi nutritivi. Queste foglie invischiano una grande quantità d'insetti e li digeriscono, come è provato dalle numerossime e decisive sperienze fatte da Darwin. Se si allineano sette od otto moscherini

oppure piccoli cubi di carne lungo un margine d'una foglia, il margine prescelto dopo circa 24 ore vedesi ripiegato ed inflesso sopra detti corpi, e si avvera una copiosa secreziono d'un sugo acido. Questo liquido ha una manifesta azione digerente sopra il corpo degl'insetti, la carne muscolare, la cartilagine, l'albume, la fibrina e la gelatina. Minore è l'azione sopra il glutine e la caseina fresca. Ha un'azione anche sopra il polline, sopra piccole foglie o frammenti di foglie, e infine sopra i semi di quelle piante che hanno uno spermoderma suscettibile di essere facilmente permeato dall'acqua. Insomma tutti i corpi cimentati, se constavano per intiero di sostanze albuminoidi erano dopo un tempo più o men lungo sciolti per intiero; se ne contenevano soltanto una parte, questa era la sola estratta e digerita; se ne mancavano, non provocavano emissione di succo acido e quindi non aveva luogo punto digestione. La *Pinguicula grandiflora* e la *P. lusitanica* diedero eguali risultati.

Le altre utriculariacee formano argomento del capitolo diciasettesimo e diciottesimo. La maggior parte sono piante acquatiche natanti, fornite di otricelli d'una struttura assai complicata, di cui è difficile dare un'idea senza figure. Questi otricelli sono pieni d'acqua, hanno una funzione esclusivamente carnivora, ed errarono quei che credettero servissero a far galleggiare la pianta. Ed infatti alcune specie terrestri d'utricularia ne sono egualmente fornite. Darwin si occupò principalmente della *Utricularia neglecta*. I suoi otricelli hanno una bocca chiusa ermeticamente da una valvola, la quale cede alla menoma pressione, o lascia entrare nella cavità interna tutti gli animalcoli acquatici di piccola mole che vi accorrono non si sa per quale incentivo. Una volta entrati non possono più uscire; vivono ancora qualche giorno e poi muoiono di fame e di asfissia. La bocca è orlata da processi in forma di antenne, in modo tale che tutto l'otricello ha una strana somiglianza con un crostaceo dell'ordine degli entomostracei. E sono precisamente gli entomostracei che formano il principale alimento di queste piante, benchè anche ogni altra sorta di animalcoli acquatici entri negli otricelli. La parete interna di essi è cospersa da peli bifidi e quadrifidi che hanno funzione assorbente. Dalle osservazioni ed esperienze di Darwin risulterebbe che veramente questi otricelli non avrebbero funzione digestiva; ma gli animalcoli che in gran copia imprigionano,

vi muoiono e vi si corrompono, i prodotti della corruzione essendo assorbiti dai peli anzidetti.

L'*Utricularia vulgaris* d'Europa e la *U. clandestina* di America si diportano in egual modo della *U. neglecta.*

Curiose varianti sono offerte dalla *Utricularia montana* dell'America centrale. Non è una pianta acquatica, ma vive probabilmente nelle screpolature delle roccie, in siti relativamente assai secchi. Sviluppa numerosissimi otricelli che hanno vita sotterranea poichè nascono intorno a un rizoma sottile, ma che di tratto in tratto si rigonfia in una sorta di tuberi carnosi, i quali, secondo le indagini di Darwin, altra funzione non hanno se non quella di servir di serbatoio d'acqua per la stagione secca, onde non manchino mai d'acqua nè la pianta nè gli otricelli. Entro ciascun otricello eranvi traccie d'insetti, d'acari e di rizopodi, consumati quasi a non più riconoscersi. Mancavano agli otricelli i peli antenniformi così caratteristici di quelli delle specie acquatiche.

Le utricularie dell'Australia, ascritte a un genere particolare distinto da un calice quadripartito e denominato *Polypompholix*, hanno otricelli poco dissimili di forma da quelli delle utricularie genuine.

Invece il genere *Genlisea* del Brasile offre un apparecchio carnivoro costrutto sopra un tipo assai diverso. Le foglie altre sono normali e di forma spatolata, altre utriculifere. Queste ultime sono lineari e terminano in un otricello sormontato da un collo lunghissimo, tubuloso, munito apicalmente d'un orifizio da cui partono due appendici lunghissime contorte a spirale. L'interno del collo è provvisto a distanze eguali da molti anelli di peli lunghi e rigidi volti in giù. Cosicchè un animalcolo acquatico una volta entrato nel collo, può spingersi innanzi ma non può più retrocedere. È condannato a morire senza remissione. Questo modo d'imprigionamento imita sorprendentemente quello degli apparecchi dicogamici micromiofili a carcere temporario da noi studiati nei fiori delle Aristolochie nostrali, delle Ceropegie e dei *Sisyranthus.*

Con quel che precede abbiamo dato una pallida idea del nuovo libro di C. Darwin e del grande interesse fisiologico che possiede. Esso potrà stare degnamente accanto alle molte pubblicazioni colle quali questo principe dei naturalisti del secolo nostro ha promosso in sì larga scala il progresso scientifico.

Sulla facoltà digerente del succo emesso dalle glandole

dei tentacoli irritati di *Drosera rotundifolia* Rees e Will (1) pubblicarono testè una breve nota che conferma pienamente le conclusioni di Darwin. Di detto succo fecero un estratto con glicerina e constatarono che sulla fibrina esercita un'azione dissolvente analoga a quella di un consimile estratto di pepsina. Dimostrarono poi in via macroscopica che le foglie assorbono tutto quanto il prodotto della digestione. Infatti al 6 di luglio sopra una foglia vigorosa e digiuna di Drosera posero un pezzetto di fibrina dello spessore di un millim. e lungo tre millim. La pianta, coperta da una campana di vetro stette in osservazione fino al 27 di luglio. In tal tempo detta fibrina venne disciolta, digerita e assorbita completamente.

Da ultimo riferiremo una congettura di Belt (2) relativa alle Tillandsie. Queste piante epifitiche che annidiano sui rami degli alberi dell'America tropicale, hanno foglie inguainanti strettamente applicate l'una contro l'altra, nella cui base si raduna dell'acqua piovana che vi dimora assai tempo e che annega una quantità d'insetti. È verisimile che la sostanza nutritiva procedente dalla putrefazione di questi insetti sia assorbita da dette piante. Una analoga congettura noi facemmo già da più anni per le coppe che trattengono l'acqua piovana nel genere *Dipsacus*, costituite dalla base connata di ogni coppia fogliare. Le guaine fogliari idrofore dei generi *Musa, Tillandsia, Dipsacus, Silphium perfoliatum* potrebbero benissimo avere una funzione digestiva o almeno assorbente. Ma ci mancò una favorevole occasione per tentare sperimenti al riguardo.

II. — *Consorzio e rapporti tra piante, formiche e vespe.*

A. — *Nettarii estranuziali* (3).

Le piante corrispondenti a un tipo di formazione primordiale (crittogame e gimnosperme) non hanno nettarii ossia glandole secernenti miele. Queste glandole, nessuna

(1) Reess e Will, *Einige Bemerkungen über fleisch fressende Pflanzen*, nella sed. 8 novembre 1875 della Società fisico-medica di Erlangen.

(2) Belt, *The naturalist in Nicaragua*, Londra, 1874.

(3) Delpino, *Rapporti tra insetti e tra nettarii estranuziali in alcune piante*, in seduta della società entomologica di Firenze, maggio 1874.

eccezione fatta, sono organi che hanno relazione ad insetti e ad altri animalcoli, utili in alto grado alle piante nettarifere e, si trovano soltanto nelle angiosperme, cioè in piante formatesi in un'epoca posteriore, quando ebbero tempo a concretarsi complicate relazioni e consorzii tra piante e animali.

I nettarii delle piante rispetto alla loro funzione si devono dividere in due categorie, in nettarii nuziali o mesogamici e nettarii estranuziali. I primi allettano insetti ed uccelli mellisugi a visitare i fiori, e così, a loro insaputa, effettuare la dicogamia, trasportando il polline da un individuo all'altro. I secondi non hanno punto funzione dicogamica. Anch'essi allettano insetti, ma per uno scopo ben diverso, cioè per la difesa delle piante. Quali saranno questi insetti? Quelli certamente che sono battaglieri in estremo grado, quelli che sono la vivente incarnazione della guerra e della distruzione, quelli che producono una casta d'individui designati specialmente alla guerra. Tali insetti sono le formiche. In alcuni casi ma subalternamente subentrano alle formiche le vespe.

Gli afidi, le cocciniglie, molte cicadelline si sono messe sotto la protezione delle formiche (e subalternamente di un'apiaria del genere *Trigona*, che può essere considerata come una vespa avendo abitudini carnivore, giusta una interessante comunicazione epistolare di Fritz Müller fattaci dal Brasile meridionale) somministrando loro di tanto in tanto un liquore zuccherino elaborato dal loro corpo. Le formiche sono ghiottissime dello zucchero e difendono con accanimento da ogni nemico gl'insetti nettariflui. Tutto induce a credere che senza la protezione delle formiche le stirpi di detti insetti non si sarebbero potute perpetuare fino a noi.

Precisamente quello stessissimo spediente che adottarono gli afidi, le cocciniglie, ecc., per gratificarsi così valorosi difensori quali sono le formiche, è stato messo in opera dalle piante munite di nettarii estranuziali; e spesso questi nettarii, con mimismo sorprendente, somigliano all'esterno le immobili cocciniglie. Questi nettarii trasudano miele, le formiche vi accorrono sopra, vi rimangono sedentarie finchè dura tale secrezione, e difendono quelle parti dai loro nemici. Tutto induce a credere che senza le formiche le stirpi di piante provviste di nettarii estranuziali non si sarebbero potute perpetuare fine a noi.

Giusta i nostri studii sono provviste di nettarii estranuziali:

a) nel picciuolo delle foglie le seguenti specie, *Ricinus communis*, *Omalanthus populifolius*, *Crozophora tinctoria*, molte acacie a foglie bipinnate, molte acacie a fillodii, molte specie di *Cassia*, il *Prunus avium*, l'*Amygdalus persica*, l'*Heteropteris chrysophylla*, parecchie specie di *Passiflora* e di *Stigmaphyllum*, il *Viburnum Opulus*;

b) nel rachide pinnatifogliato, parecchie specie d'acacia, la *Erythrina Cristagalli*;

c) nella pagina inferiore delle foglie, più specie d'*Urena* e di *Hibiscus*;

d) nelle stipole, più specie di Vicia, il sambuco racemoso, il nero e il fetido;

e) nelle brattee dell'infiorescenza, il *Clerodendron fragrans*;

f) nel calice (semplice e composto), la *Paeonia officinalis*, *Tecoma radicans*, *Centaurea montana*.

Il luogo e il tempo dei nettarii estranuziali in funzione sono in armonia perfetta coll' utile che ne deriva alle piante.

Sono intesi, 1.° alla difesa della regione fogliare o vegetativa, i nettarii di *Passiflora, Ricinus, Stigmaphyllum*. *Acacia, Cassia*, ecc.; 2.° alla difesa delle gemme i nettarii di *Prunus, Amygdalus, Sambucus, Viburnum*, e infatti la secrezione mellea cessa ipsofacto dopo la evoluzione delle gemme; 3.° alla difesa delle infiorescenze i nettarii di *Clerodendon*; 4.° infine alla difesa dei singoli bottoni florali i nettarii di *Paeonia, Tecoma, Centaurea*.

Finchè dura la secrezione mellea indefettibilmente si trovano formiche sedentarie ed occupate a lambire i nettarii. Le vespe le ho viste frequentare soltanto i nettarii di specie esotiche, cioè di *Ricinus* e *Cassia*.

La spiegazione della formazione di questi nettarii è data dalla seguente tesi: *le formiche sono i principali nemici dei principali nemici di certe piante*. Dalle informazioni che abbiamo raccolto, concordanti al massimo grado, in Europa e per le piante europee, questi principali nemici delle piante sono senza dubbio i bruchi e i principali nemici dei bruchi sono le formiche.

Presso le piante esotiche ai bruchi potranno aggiungersi altri nemici, tenuti in freno dalle formiche e subalternamente dalle vespe.

B. — *Nettarii estranuziali presso piante dell'America centrale.*

Contemporaneamente e indipendentemente dalle nostre ricerche sui nettarii estranuziali delle piante spontanee o coltivate in Italia, l'inglese Belt (1) faceva analoghe indagini in Nicaragua sui nettarii estranuziali di piante native dell'America centrale, e giungeva alle stesse conclusioni. Traduciamo il seguente interessante passo:

Fra le numerose piante che attirano le formiche alle loro foglie e gemme florali mediante glandole secernenti un liquido zuccherino figurano molte orchidee epifite, e come io penso, tutte le specie di *Passiflora*. Una di queste piante cresceva di fronte alla mia abitazione, avendo così tutto il comodo d'osservarla giornalmente. Portava glandole melliflue sulle sue foglie giovani e anche sui sepali dei bottoni florali. Per due anni io notai che le glandole erano costantemente occupate da una piccola formica *(Pheidole)*, e giorno e notte ciascuna foglia e ciascun bottone ne aveva parecchie. Attaccavano e mordevano le dita quando io toccava la pianta. Io non ho nessun dubbio essere il primario scopo di siffatte glandole quello d'attirare le formiche, perchè difendano quelle tenere e vulnerabili parti della pianta dai loro nemici, e credo che fra questi nemici, nell'America tropicale, figuri in prima linea la *formica tagliafoglie*, la quale fugge atterrita appena scorge le formicoline nere.

Durante il terzo anno osservai che dette glandole non erano attese dalle formiche tanto assiduamente come negli anni precedenti, ma ben presto ne scopersi la ragione. Una quantità di cocciniglie si erano stabilite sulla pianta di *Passiflora*, e le formiche avevano in gran parte trasferito la loro attenzione a detti insetti.... i quali di quando a quando trasudavano dal loro dorso una goccia limpida di miele sorbito subito dalle formiche. Così queste cocciniglie lottavano con successo colle foglie e coi sepali per attrarre sopra di loro l'attenzione e la protezione delle formiche, forse perchè il miele che fornivano ad esse era più abbondante o più gustoso. Da questi fatti io ho ricavato la conclusione che lo scopo delle glandole mellifere nelle piante è quello di attirare insetti che valgono a difendere le foglie e i bottoni dei fiori da animali erbivori, siano insetti o mammiferi (pag. 224-225).

(1) Belt, *The naturalist in Nicaragua*, Londra, 1874.

Belt afferma che il principale nemico delle piante nell'America centrale sia la formica tagliafoglie (appartiene al genere *Oecodoma*), e in altra parte dell'opera descrive i gravi danni che arreca massimamente alle piantagioni di aranci, limoni, banani, e racconta tutte le cure che dovette usare per preservare da dette formiche gli alberi che crescevano nel suo giardino. Ma vanno immuni dal flagello tutte quelle piante che, come le acacie, sono munite di nettari estranuziali; essendochè altre specie di formiche che vi soggiornano non permettono l'accesso all'ecodome e le pongono in fuga.

C. — *Piante formicarie o caserme di formiche.*

Già in precedente ANNUARIO accennammo al consorzio tra le piante formicarie e le formiche, portando ad esempio la *Cynara Cardunculus* e la *Myrmecodia tuberosa*, ne corpo delle quali piante le formiche scavano le loro abitazioni o caserme, per essere più prontamente a portata di difendere le piante stesse, oppure gli afidi, le cocciniglie e le cicadelline che vivono sotto la loro protezione.

Al numero delle piante formicarie fino allora cognite avremmo potuto aggiungere la *Tococa formicaria* della Gujana ed altri generi affini di melastomacee americane, l'*Hydnophytum* dell'Asia, tanto affine alla *Myrmecodia* e qualche altra pianta.

Ultimamente Belt (1) che ha dimorato parecchi anni nel Brasile e nell'America centrale ha riferito nuovi casi di piante formicarie. Crediamo di far cosa grata al lettore traducendo dalla pubblicazione di Belt l' interessante brano che segue:

. . . . Abita le aride savane un alberetto assai caratteristico. È una specie d'acacia appartenente alla sezione delle *gummiferae*, avente foglie bipinnate e un fusto alto da 15 a 20 piedi. I rami e il fusto sono armati da grosse spine incurve appajate che in piccolo imitano la forma delle corna dei bovi (2). Queste spine sono internamente vuote e sono abitate da formiche che vi entrano per un foro praticato verso la punta. Ivi educano la loro

(1) BELT, *The naturalist in Nicaragua*, 1874.
(2) Stando alla descrizione e alla figura data dall'autore, questa specie deve essere l'*Acacia cornigera*.

prole. Durante la stagione delle pioggie tutte quante le spine sono abitate, e si possono vedere formiche a centinaia aggirarsi su e giù per le foglie. Se si scuote un ramo o si strappa una foglia, le formiche escono fuori dalle spine e attaccano l'aggressore colle mandibole e coll'aculeo. Appartengono alla specie *Pseudomyrma bicolor* Guer. La loro puntura è dolorosa, e solleva un piccolo tumore che dura circa 24 ore.

Queste formiche formano un esercito stanziale utilissimo per la pianta il quale non solo impedisce che i mammiferi ne mangino le foglie, ma le libera dagli attacchi d'un nemico ben più pericoloso, cioè dalla formica tagliafoglie. In ricompensa di questo servizio la pianta presta alle formiche non soltanto un sicuro alloggio, ma eziandio copia di ottimo cibo. Le foglie sono bipinnate. Alla base di ciascuna coppia di fogliette, sul nervo medio, è situata una glandola crateriforme, che, finchè la foglia è giovane, secerne un liquore zuccherino. Le formiche ne sono molto ghiotte, e le si vedono costantemente in moto da una glandola all'altra per suggere il miele che ne trasuda. Ma questo non è tutto. Vi è un altro cibo e più solido. Appena una foglia si svolge, alla cima di ogni fogliolina vi è un piccolo corpo piriforme giallo, congiunto mediante un brevissimo pedicello coll'apice della fogliolina. Sono piccoli frutti destinati alle formiche. Maturano qualche giorno dopo lo svolgimento delle foglie. Appena maturi, sono spiccati dalle formiche e portati entro le loro abitazioni.

Oltre la *Pseudomyrma*, trovai abitatrice di quest'acacia un'altra specie di formica, appartenente al genere *Crematogaster*, le cui abitudini sembrano alquanto differenti. Il foro per cui entra in ogni spina, è praticato verso il mezzo della spina e non verso la punta. Le spine quando sono giovanissime, sono molli e ripiene d'un midollo polposo e dolce. In tal tempo le formiche le forano e le scavano mangiandone la polpa....

Tanto nel Brasile quanto in Nicaragua io posi molta attenzione alle relazioni tra le glandole mellifere delle piante e tra le formiche che sono attratte dal miele e che proteggono le piante stesse. Io notai molte piante così protette, le glandole essendo principalmente sviluppate sulle giovani foglie e sui sepali dei fiori. Ma di piante che preparino domicilio alle formiche, oltre l'acacia cornuta anzidetta, io non rimarcai se non che altri due generi,

cioè alcune *Melastomae* e le *Cecropiae*. Ma senza dubbio ve ne saranno degli altri.

Un fusto di Cecropia è vuoto internamente, ed è diviso in camere da tramezzi trasversali. Le formiche mediante un foro penetrano in una di queste stanze, e poscia forando i tramezzi s'impadroniscono di tutto l'interno del fusto. Il loro cibo esse non lo prendono direttamente dall'albero; ma introducono cocciniglie nelle stanze anzidette. Le cocciniglie succhiano il sugo dell'albero, e secernono un liquido zuccherino per le formiche. In una stanza si trovano le uova, in altra le larve di formiche, in una terza le crisalidi, in una quarta una formica regina entro una nicchia fatta da una sostanza cerosa di color bruno, con una dozzina di cocciniglie intorno ad essa, destinate ad alimentarla. Se si scuote l'albero, le formiche escono fuori a miriadi, per assalire l'aggressore.... Io ho spaccato più dozzine d'alberi di Cecropia; e tutti quanti li trovai abitati da formiche. Notai tre differenti specie di formiche in detti alberi, viventi tutti a spese delle cocciniglie. Ma non s'incontrano mai due specie sullo stesso albero.

In alcune specie di *melastomae* vi sono domicilii destinati alle formiche. In ciascuna foglia alla base della lamina stanno due borse, divise l'una dall'altra dal nervo medio. In ciascuna di queste borse vi è una entrata dalla parte inferiore della foglia. Le osservai per la prima volta nella Provincia del Maragnone (Brasile settentrionale); dipoi le rividi nella Provincia del Parà. Ciascuna borsa era occupata da un nido di piccole formiche nere. E se la foglia era un pocolino scossa, tutte le formiche escivano fuori in cerca dell'aggressore. Provai in tal modo centinaia di foglie; tutte avevano le loro formiche; eccetto una pianta malaticcia, che ne mancava. In molte borse io notai ova e larve di formiche, ed anche alcuni coccidi ed afidi; ma la mia attenzione in quel tempo non era sospinta ad accertare, se le formiche delle melastome traessero sempre il loro nutrimento dagli afidi o dai coccidi. Ma è facile che ciò sia, dopo quello che ho potuto osservare nelle cecropie. In tal caso avremmo un esempio di due insetti e di una pianta conviventi insieme con reciproco benefizio. Le foglie della pianta sono custodite dalle formiche; le formiche sono provvedute di domicilio dalla pianta e di cibo dai coccidi e afidi e questi ultimi sono effettivamente protetti dalle formiche in quella loro comune abitazione. (Pag. 218-224).

Così Belt. Le melastome di cui parla appartengono senza dubbio ai generi *Tococa*, *Majeta* ed affini, già studiate sotto questo riguardo da Aublet.

D. — *Consorzio tra formiche e funghi.*

Non vi ha genere di animali il quale più delle formiche avvicini il genere umano nello sviluppo e nelle manifestazioni dell' istinto sociale. Vi sono le formiche nomadi e che vivono di rapina, vi sono le formiche che esercitano la pastorizia, vi sono le formiche che esercitano il diritto della schiavitù (ma con maggiore umanità degli uomini, giacchè gli schiavi sono bene trattati). Il più volte citato Belt ha scoperto in Nicaragua un nuovo ramo d'industria esercitato da una specie di formica indigena dell'America tropicale. È un ramo d'agricoltura bell'e buono quello che la *Oecodoma* o formica tagliafoglie esercita; è la coltivazione dei funghi. Già da molti naturalisti e viaggiatori è stato osservato che le formiche operaie di questa specie non fanno altro che trasportare entro i loro formicai foglie recise in pezzetti uniformi. E ne trasportano in tanta quantità da causare gravi danni agli alberi che si trovano vicini ai formicai. Si credeva che questa formica vivesse di foglie, ma non è punto vero. Il fatto è che dentro i formicai vi sono delle spaziose e ben aerate camere. I pezzetti di foglie di mano in mano che arrivano al formicaio sono presi da una casta di operaje più piccole, che li sminuzzano accuratamente e li ripongono in cumuli a imputridire lentamente nelle suddette stanze. Non tarda a svilupparvisi in grande abbondanza un piccolo fungo, il quale costituisce il nutrimento di questa specie singolare.

III. — *Caratteri, disposizioni ed apparecchi dicogamici presso le piante zoidiofile.*

A complemento dei nostri precedenti scritti intorno ai caratteri e tipi delle piante idrofile (dicogamicamente fecondate dall'acqua) e delle piante anemofile (dicogamicamente fecondate dal vento), abbiamo ultimamente esposto i caratteri, gli apparecchi, i tipi delle piante zoidiofile, le incrociate nozze delle quali sono eseguite coll'intermezzo

di piccoli animali pronubi (1). Questi animalcoli, per quel ch'è noto fin qui, appartengono a tre classi, agl'insetti, agli uccelli, ai molluschi gasteropodi. Quindi le zoidiofile cadono in tre grandi divisioni, entomofile, ornitofile, malacofile. Estremamente poche sono le malacofile, numerose le ornitofile, estremamente numerose le entomofile. Essendo diversissima la maniera con cui i diversi insetti si diportano nel promuovere la dicogamia, così le entomofile sono suscettibili di essere suddivise, secondochè fanno esclusivamente o preferentemente l'uffizio di pronubo

a) api e vespe di grossa e mezzana statura, in melittofile;
b) insetti diversi di piccolissima statura, in micromelittofile;
c) mosche ordinarie, in miofile;
d) mosche e scarabei che accorrono sui cadaveri, in sapromiofile;
e) moscherini, in micromiofile;
f) lepidotteri diurni, in psicofile;
g) lepidotteri crepuscolari e notturni, in sfingofile;
h) coleotteri antofili, in cantarofile.

Abbiamo diviso il lavoro in cinque sezioni, esponendo nella sezione

1.ª le disposizioni coordinate alla vista e all'olfatto dei pronubi;
2.ª le disposizioni coordinate al gusto dei pronubi;
3.ª le disposizioni coordinate a dirigere da vicino e a rendere più proficue le operazioni dei pronubi;
4.ª la classificazione degli apparecchi florali zoidiofili secondo i loro diversi tipi;
5.ª alcuni cenni intorno ai pronubi delle piante e ai loro costumi.

I caratteri delle zoidiofile coordinati alla vista e all'olfatto dei pronubi, sono i colori e gli odori. Tanto gli un quanto gli altri possono agire sui pronubi in quattro modi, *telegraficamente* invitandoli a venire sui fiori, *simpatica-*

(1) Delpino, *Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale*, parte II, fasc. II, negli *Atti soc. it. di sc. nat.* in Milano, 1873-1874.

mente allettando alle visite florali pronubi più adatti, *antipaticamente* escludendo dalle visite florali pronubi meno adatti, *categoricamente* differenziando il fiore di una data pianta dai fiori delle piante circonvicine. La funzione degli organi florali colorati, qualunque sia la loro natura morfologica, è una, e l'abbiamo denominata funzione vessillare. Nelle varie piante può essere incarnata in un verticillo florale proprio cioè nella corolla, in foglie cauline poco o punto mutate, nelle brattee delle infiorescenze, in uno o due sepali o in tutti, negli stami, nei nettarii, nei connettivi, nei peli della corolla, in flosculi congruamente commutati ed ampliati. Abbiamo distinto:

Colori ordinari o andanti, cioè bianco, giallo, aranciato, rosso, roseo, purpureo, violaceo, azzurro, giallo verdastro, cereo o melleo, verde, atrorubente, atropurpureo, atrosanguineo, atroceruleo, triste o fosco;

Colori splendidi o fulgenti, cioè i psittacini, lo scarlatto, il flammeo, l'ametistino, lo smeraldino;

Colori metallici, cioè argenteo, aureo, cupreo, azzurro metallico, verde metallico;

Colori lividi e luridi, cioè associazioni di tinte, di macchie, di chiazze nere, bianche sanguigne, vinose, ecc., promoventi ribrezzo, perchè hanno analogia coi colori delle contusioni, delle piaghe e dei serpenti.

I colori lividi e luridi sono senza eccezione proprii di fiori miofili, sapromiofili e micromiofili. I colori psittacini e lo scarlatto sono quasi sempre indizio di fiori ornitofili. L'ametistino attira specialmente le scolie (imenotteri fossori). Gli altri agiscono soltanto telegraficamente (massime il bianco e il giallo) e categoricamente, differenziando i fiori l'uno dagli altri, o dal colore fondamentale dei campi, dei prati, ecc.

Abbiamo distinto 45 sorta di odori, classificati in cinque categorie: soavi (cioè gelsominaceo, nufarino, crategino, ambrosiaco, ecc.), aromatici (cioè cariofillino, vaniglino, cinnamòmeo, ecc.), carpologici (musaceo, armeniacino, ananasino, rapaceo), graveolenti (sambucino, ircino, cimicino, carabico, zimotico, ecc.), nauseosi (odore di lezzo, urinoso, stercoreo, mefitico, cadaverico, ecc.), Sono sempre collegati con colori luridi e caratteristici di fiori micromiofili e sapromiofili gli odori di lezzo, urinoso, mefitico e sopra tutti il cadaverico. I fiori sfingofili sono, ordinariamente suaveolenti; i cantarofili generalmente graveolenti; gli ornitofili generalmente inodori.

Le disposizioni coordinate al senso del gusto dei pronubi, costituenti la funzione adescativa, si riferiscono a cibi liquidi o solidi che le piante preparano ai pronubi. Questi cibi sono:

Polline e miele.

Papule, papille, creste, coste, carnose, ecc.

Il miele, gratissimo alle api, alle vespe, alle mosche, alle farfalle, agli scarabei, agli uccelli, attira quasi tutte le specie di pronubi.

Il polline attira soltanto gli apiarii, alcune mosche e alcuni scarabei.

Le altre sorta di cibi, massime le creste carnose e i tessuti carnosi commestibili, sono escludenti al massimo grado, e si riferiscono quando a specialissime apiarie, quando a coleotteri antofili.

La sezione terza del lavoro considera nove categorie di disposizioni cioè:

1.° le disposizioni per rendere i fiori meglio cospicui ai pronubi (si discute il significato dell'eliotropismo nei fiori, la funzione delle infiorescenze secundiflore, degli scapi, dei peduncoli e dei pedicelli, dei vessilli e labelli);

2.° le disposizioni per orientare i fiori dinanzi ai pronubi (si espongono le ragioni delle diverse direzioni dei fiori, eretti, penduli, orizzontali, inclinati, resupinati per nutazione delle infiorescenze, o per contorsione dei peduncoli, ecc.);

3.° le disposizioni per agevolare l'appulso dei pronubi sul fiore e per prestar loro punto d'appoggio (si descrivono i diversi ingegnosi spedienti eseguiti presso le diverse piante per meglio eseguire cosifatta funzione soppedanea, a quasi esclusivo benefizio d'insetti apiari, epperò caratteristica dei fiori melittofili);

4.° le disposizioni per produrre, preservare ed offerire il miele ai pronubi (si discorre delle diverse maniere e della localizzazione diversa degli organi nettariferi o nettarii presso le varie piante, dei recipienti destinati a custodire il miele ossia nettaroconche, dei fori o condotti che portano al miele ossia nettaropili, dei coperchi e ripari delle nettaroconche ossia nettarostegii, delle strade e dei binarii che guidano i pronubi dalla fauce del fiore al luogo dove è il miele ossia nettarovie, delle macchie, dei segni e delle strie che indicano il luogo ove è il miele ossia nettarostimmi, infine dei falsi nettarii e delle false nettaroconche che

si osservano in alcuni fiori, prodotte senza dubbio a seguito della legge di risparmio di materiale);

5.° le disposizioni per il passaggio del polline dalle antere al corpo dei pronubi (si espongono le stupende varianti che si osservano presso i fiori delle diverse piante, tanto nel caso di una cessione pollinica immediata cioè allorchè le antere deiscenti confricano col corpo dei pronubi, quanto nel caso di una cessione pollinica mediata, tuttavolta che il polline prima dell'antesi è stato previamente stratificato sopra determinati organi oppure depositato in vascoli pollinilegi; tanto nel caso che il polline si trova sciolto in cellule staccate, quanto nel caso che il polline si trova più o meno coadunato in poltiglia viscosa, in reticelle e brandelli pollinici, in masse polliniche affisse o non afflisse a un retinacolo viscoso o a pinza);

6.° le disposizioni per il passaggio del polline dal corpo dei pronubi agli stimmi (si espongono le diverse conformazioni e strutture degli stimmi, intese ad eradere il polline dal corpo dei pronubi, analoghe conformazioni di altri organi florali circonvicini e finalmente i diversi caratteri del polline, spinuloso, viscoso, ecc.);

7.° le disposizioni per trasferire l'azione pollinica da uno ad altro fiore, o infiorescenza, o individuo (si discorre in esteso delle piante asincronogone, che possono essere o proterandre se, in fiore ermafrodito o in infiorescenza androgina, gli stami maturano assai prima degli stimmi, o proterogine se viceversa gli stimmi maturano prima che le antere si aprano; si discorre inoltre delle piante ercogame, nei cui fiori, ermafroditi sempre, le antere sono situate in modo tale che il polline non può essere addotto agli stimmi senza un aiuto esterno; si annoverano le piante adinamandre, presso le quali il polline è impotente sugli stimmi omoclini; e finalmente si riferiscono alcuni costumi ed abitudini dei pronubi ostacolanti più o meno la impollinazione omoclina, e promoventi la eteroclina);

8.° le disposizioni per regolare il numero delle visite dei pronubi (si distingue un numero minimo, medio e massimo, variabile presso le diverse piante a seconda della diversa e specifica struttura dei fiori; si discorre della diversa durata dei fiori in correlazione colla dicogamia e colla omogamia);

9.° finalmente le disposizioni per adattare i fiori a singolari pronubi (e qui si espongono i mirabili e razionali caratteri di

adattamento dei fiori a pronubi volitanti, posantisi, striscianti, fra i volitanti figurando le sfingi, gli uccelli mellisugi, poche apiarie; fra i posantisi il grosso delle apiarie, le vespe, le mosche, i moscherini, gli scarabei, ecc., fra gli striscianti le lumache).

Nella sezione quarta del nostro lavoro abbiamo tentata una classificazione degli apparecchi florali zoidiofili secondo i loro diversi tipi, valendoci di tutte le nozioni sviluppate nei precedenti paragrafi.

Abbiamo distinto 47 diversi tipi florali classificati in tredici categorie d'apparecchi.

1. Apparecchi a carcere temporario. — I pronubi designati cascano in una cavità preparata dal perigonio o dalla corolla o dalla spata, restandovi incarcerati per un tempo più o men lungo.

1.° Tipo aristolochioide. Ha due forme, una micromiofila o destinata a moscherini, l'altra sapromiofila o destinata a mosche carnarie. Colori lividi e luridi. Odori fetidi. Molte specie di *Aristolochia*, *Ceropegia*, *Thismia*, *Arum*, ecc.

2.° Tipo cipripediaceo. *Cypripedium*, *Selenipedium*. Melittofilo in alcune specie, miofilo nelle restanti.

3.° Tipo coriantino. *Coryanthes*. Secondo Crüger le apiarie pronube cascano inevitabilmente nel labello dei fiori, foggiato a conca e pieno di liquido, e prendono un bagno forzoso.

2. Apparecchi a ricovero. — I pronubi designati calano nella cavità florale o si celano nell'interno delle infiorescenze, e ivi rimangono ricoverati e nascosti per assai tempo, potendone però uscire quando a loro piaccia.

4.° Tipo aspidistrino. Forma micromiofila. *Aspidistra*, *Tupistra*, *Ataccia*, *Tacca*, *Asarum*, *Ambrosinia*, ecc.

Forma sapromiofila. *Rafflesia*, *Brugmansia*, *Amorphophallus*. *Dracontium*, ecc. Colori lividi, odori fetidi.

5.° Tipo magnoliaceo. Fiori vistosi, fragrantissimi, tutti cantarofili. *Magnolia*, *Nelumbium*, *Nymphaea*, *Victoria regia*, *Euryale*, *Paeonia*, ecc.

6.° Tipo idrangeino. Sono infiorescenze preferentemente cantarofile. *Hydrangea quercifolia*, *Cornus paniculata*, *Fraxinus ornus*, *Sambucus*, ecc.

7.° Tipo sicioide. *Ficus*. È il più strano ed escludente fra

gli apparecchi dicogamici. Pronube sono diverse specie del genere *Cynips*, che, come è ben noto, sono gli agenti della caprificazione.

3. Apparecchi tubiformi. — Corolla gamopetala, foggiata a tubo più o meno grosso con calibro proporzionato alla statura dei pronubi. Questi entrano con tutto il corpo o colla maggior parte del corpo loro entro il tubo florale; vi dimorano pochissimo tempo, quanto basta per raccogliere miele e polline o soltanto miele, e impollinatasi una data regione del corpo, se ne volano via, diretti subito ad altri fiori della stessa specie, e asportando nuova provvigione di polline.

8.° Tipo daturino. Fiori grossissimi, declinati o pendoli, senza dubbio ornitofili, almeno preferentemente. Specie tutte dell'America tropicale. *Datura arborea*, *Hippeastrum*, *Solandra*, ecc.

9.° Tipo campaniforme. Melittofilo. *Campanula*, *Narcissus Pseudonarcissus*, *Gentiana acaulis*, *Crocus*, ecc.

10.° Tipo digitaliforme. Melittofilo. *Cobaea*, *Digitalis*, *Acanthus*, *Gladiolus*, ecc.

4. Apparecchi pendolini. — Fiori pendoli, a tubo sempre mellifero, breve.

11.° Tipo fuchsioide. Colori fulgenti. Ornitofilo, subalternamente melittofilo. *Fuchsia coccinea*, *Rigidella flammea* ecc.

12.° Tipo abutilino. Preferentemente ornitofilo. *Abutilon*, *Thibaudia*, *Clivia*, *Lachenalia*, *Cadia*, ecc.

5. Apparecchi microstomi. — Fiori orizzontali, corolla e calice a tubo ventricoso, a orifizio stretto, miele abbondante. Ornitofili.

13.° Tipo microstomo. *Tropaeolum tricolor*, *Siphocampylus microstoma*, *Hypocirta*, *Alloplectus*, ecc.

6. Apparecchi labiati. — Fiori simmetrici irregolari; asse florale orizzontale o declinato. Il néttare non manca giammai. Nettarii localizzati al labbro inferiore, antere e stimmi al labbro superiore.

14.° Tipo labiato. Stami inclusi nella espansione florale. Fiori quasi sempre melittofili. Forma galeata; *Galeopsis*, *Lamium* ecc. Forma ringente; *Pedicularis*, *Rhinantus*, *Salvia*, ecc. Forma per-

sonata; *Antirrhinum*, *Linaria*, *Utricularia*, ecc. Forma labellata: *Orchis*, *Pinguicula*, ecc. Forma unilabiata; *Teucrium*, *Lobelia*, *Goodenia*, *ecc.*

15.° Tipo eschinantino. Stami esclusi. Colori fulgenti. Fiori quasi sempre ornitofili. *Aeschinanthus*, *Gesneria*, *Tecoma*, *Epiphyllum*, *Canna* ecc.

16.° Tipo violaceo. I pronubi si capovolgono nel visitare i fiori. Fiori esclusivamente melittofili. *Viola*, *Gratiola*, *Epipogium*.

7. Apparecchi papilionacei. — Fiori simmetrici o asimmetrici irregolari. Asse florale orizzontale o declinato. Il néttare manca raramente, ed il nettario è localizzato al labbro superiore, le antere e gli stimmi al labbro inferiore.

17.° Tipo papilionaceo criptandro. Carena deprimibile, nascondente antere e stimmi. *Robinia*, *Anagyris*, *Collinsia*, *Corydalis*, *Fumaria*, ecc. Forma a scatto; *Genista*, *Medicago*, *Indigofera*, *Desmodium*, ecc. Forma stantuffo; *Lotus*, *Anthyllis*, *Coronilla*, *Lupinus*, ecc. Forma tricostila; *Phaseolus*, *Vicia*, *Orobus*, *Lathyrus*, *ecc.* Fiori esclusivamente melittofili.

18.° Tipo papilionaceo gimnandro. Carena in dissoluzione: antere e stimmi scoperti. Fiori melittofili. *Ocymum*, *Delphinium*. *Tropaeolum*, ecc.

19.° Tipo amarillideo o rododendrino. Fiori alcuni melittofili. altri ornitofili, altri sfingofili. *Amaryllis*, *Rhododendron*, *Alströmeria*, *Pontederia*, *Echium*, *Dictamnus*, ecc.

20.° Tipo melastomaceo. Antere deiscenti per pori. Polline secco, polveroso, insufflato contro i pronubi. Manca il miele sempre. Pronubi ignoti. Melastomacee, *Cassia*, *Solanum amazonicum*, ecc.

21.° Tipo strelitzino. Criptandro, fiori grossissimi, splendidi. ricchi di miele, con colori psittacini. Esclusivamente ornitofili. *Strelitzia*.

8. Apparecchi sifonofori e macrosifoni. — Tubo o sperone mellifero lunghissimo, sovente lungo un piede. Sfingofili, subalternamente ornitofili, di rado anche melittofili.

22.° Tipo sifonanto. Il tubo è costituito dalla corolla. *Saponaria officinalis*, *Lychnis diurna*, *L. vespertina*, *Lonicera Caprifolium*. *Pancratium maritimum*, *Lobelia longiflora*, *Quisqualis*, *Crinum*, *ecc.*

23.° Tipo sifonopetalo. Sperone lunghissimo e sottile dal petalo inferiore. Fiori odorosissimi, per lo più notturni, esclusivamente sfingofili. *Gymnadenia, Platanthera, Angraecum, Habenaria, Pelargonium nocturnum*, ecc.

9. Apparecchi circumvolatorii. — Fiori o infiorescenze sfingofile in alcuni casi, ornitofile in altri. I pronubi senza posarsi mai volano tutto attorno ai fiori o alle infiorescenze.

24.° Tipo metoniceo. Fiori sfingofili, grossi, regolari, inversi. Le sfingi circumvolando s' impollinano il petto. *Methonica, Lilium Martagon.*

25.° Tipo stenocarpoide. Infiorescenze inverse e fiori grossi, erettissimi. Colori fulgenti per lo più. Tipo ornitofilo. *Stenocarpus, Marcgravia, Passiflora princeps.*

26.° Tipo crocolirioide. Fiori grossi, eretti, sfingofili. *Lilium croceum.*

27.° Tipo proteaceo. Calatidi grossissime, fulgidissime, abbondanti di miele, esclusivamente ornitofile. *Protea, Leucadendron, Embothrium*, ecc.

28.° Tipo callistachio. Spighe grossissime, fulgidissime, abbondanti di miele, esclusivamente ornitofile. *Norantea guyanensis, Callistemon, Calothamnus, Metrosideros*, ecc.

10. Apparecchi perambulatorii. — Fiori e infiorescenze erette, mellifere, per lo più melittofile. I pronubi passeggiano intorno al fiore o sopra il disco florale.

29.° Tipo passiflorino. I pronubi s'impollinano il dorso. Miele riposto in camere sottostanti al piano ambulatorio *Passiflora coerulea.*

30.° Tipo nigellino. I pronubi s'impollinano il dorso. Il miele è riposto in foveole disposte concentricamente sul piano ambulatorio. *(Swertia, Helonias)*, oppure in vascoli *(Nigella).*

31.° Tipo eliantino. Calatidi a disco largo, ambulatorio, compatto. I pronubi s' impollinano lo sterno. *Helianthus.*

11. Apparecchi reptatorii. — Infiorescenze a flosculi appianati, compatti, malacofile, subalternamente miofile. I pronubi vi strisciano sopra.

32.° Tipo rodeino. Superficie reptatoria pericilindrica. Designato a lumache e chiocciole. *Rhodea japonica*, *Dracontium pertusum*.

33.° Tipo anturino. Spadici lunghi, caudati, cilindrici o semicilindrici. Miofilo. Specie di *Anthurium* e *Dorstenia*.

34°. Tipo crisosplenioide. Infiorescenza corimbiforme, complanata, miofila e malacofila. *Crysosplenium alternifolium*.

12. Apparecchi prensili. — Fori rotacei, espansi; stami e stili conniventi al centro in un gruppo a cui si appigliano i pronubi. Esclusivamente melittofili.

35.° Tipo borragineo. Fiori visitati molte volte dai pronubi. Polline secco, polveroso, piovente sullo sterno o sull'addome delle apiarie. *Borago*, *Cyclamen*, *Solanum Dulcamara*, *Leucojum*, ecc.

36.° Tipo verbascino. Fiori visitati poche volte. Filamenti pelosi o scabri. Polline attaccaticcio. *Verbascum*, *Tradescantia*, *Bulbine*, ecc. Manca costantemente il miele.

13. Apparecchi aperti regolari cloranti. — Fiori piccoli, giallastri o verdognoli; nettarii scoperti. Miofili, subalternamente melittofili.

37.° Tipo ramnaceo. *Rhamnus*, *Evonymus europaea*, *Paliurus*, *Rhus*, *Adelia*, *Hedera*, ecc.

14. Apparecchi aperti regolari melananti. — Fiori nerastri e lividi, miofili esclusivamente.

38.° Tipo uvarino. Fiori grossi, fetidi, pendoli. Macromiofili e sapromiofili. *Asimina triloba*, *Uvaria nicaraguensis*, *Thottea grandiflora*.

39.° Tipo stapelioide. Fiori grossi, fetidi, eretti, Sapromiofili. *Stapelia*, ecc.

40.° Tipo melantino. Fiori piccoli, atrati, macromiofili. *Periploca*, *Microstemma*, *Brachystelma*, *Evonymus verrucosa*, *Aucuba*, *Bragantia*, *Ruscus*, ecc.

15. Apparecchi aperti regolari polianti. — Infiorescenze di varia forma.

41.° Tipo asteroide. Calatidi o capolini raggianti. Pronube api, mosche, farfalle. *Actinotus*, *Astrantia*, *Aster* ed altre molte composte.

42.° Tipo scabiosino. Capolini lassiflori, poco raggianti. Melittofilo e psicofilo. *Cephalaria*, *Scabiosa*, *Brunonia*, *Iasione* ecc.

43.° Tipo trachelino. Infiorescenze in larghi corimbi, preferentemente psicofile. *Trachelium*, *Centranthus*.

16. Apparecchi aperti regolari callipetali. — Corolla rosacea, cospicua.

44.° Tipo papaverino. Petali grandi, con macchia nerastra alla base. Pronubi ignoti. *Papaver Rhoeas*, più specie di *Tulipa*, *Cistus*, *Anemone*, ecc.

45.° Tipo rosaceo. Petali grandi. *Rosa*, *Camellia*, *Hibbertia*, *Dillenia*, ecc. Pronubi promiscui, cioè scarabei, api e mosche.

46.° Tipo ranunculaceo. Petali meno grandi. Pronubo api e mosche. *Ranunculus*, *Eranthis*, *Rubus*, *Fragaria*, *Geranium*, ecc.

17. Apparecchi aperti regolari brachipetali. — Fiori piccoli, petali poco cospicui. Manifesta tendenza alla omogamia. Per altro sono melliferi.

47.° Tipo micranto. Molte alsinee, crucifere, veroniche, ecc. Pronube api e mosche, ma soltanto in quel tempo dell'anno o in quelle località ove non trovano fiori più cospicui e più abbondanti di miele.

Segue la quinta ed ultima parte del nostro lavoro, nella quale abbiamo dato alcuni cenni sommarii intorno ai principali pronubi delle piante e ai loro costumi. Appartengono a due classi cioè agl' insetti e agli uccelli.

Quattro ordini soltanto d' insetti prendono parte attiva alle nozze florali; sono questi in ordine di crescente importanza i coleotteri, i ditteri, gl'imenotteri e i lepidotteri.

Fra i coleotteri hanno il primo posto i lamellicorni antofili, appartenenti alle tribù dei Cetoniadi, Glafiridi, Rutelidi. Primeggiano i generi *Cetonia* e *Trichius*. Vengono poi i coleotteri che vanno sui cadaveri, appartenenti ai generi *Dermestes*, *Silpha*, *Hister*, *Oxytelus*, ecc., i quali spesso accorrono sui fiori sapromiofili di *Arum*, *Hydnora*, ecc. Sono infine da mentovarsi pochi longicorni, dei generi *Pachita*, *Leptura*, *Strangalia*, *Grammoptera*. Vi è poi un genere isolato, *Nemognatha*, il quale merita di essere ricordato, perchè le sue mascelle si sono enormemente allungate per lo scopo di prendere il miele riposto in fondo a tubi o speroni florali.

Di gran lunga maggiore importanza hanno i ditteri, e tra i ditteri quelli che si segnalano per maggiore stupidità. Dobbiamo distinguere:

1.° Moscherini pronubi di apparecchi micromiofili a carcere e a ricovero, appartenenti ai generi *Oscinis*, *Phora*, *Gymnopa*, *Psychoda*, *Ceratopogon*, ecc.

2.° Mosche carnarie e cadaverine pronube dei fiori che hanno odore cadaverico, le quali appartengono principalmente ai generi *Calliphora*, *Sarcophaga*, *Lucilia*, ecc.

3.° Mosche ordinarie di manto disadorno, appartenenti ai generi *Anthomyia*, *Cirtoneura*, *Echinomyia*, ecc., pronube preferite per i fiori di tipo ramnaceo.

4.° Mosche florali di manto adorno che spesso sopra i fiori di Composte, di ranuncoli e simili subentrano alle api: appartengono ai generi *Erystalis*, *Erophilus*, *Syrphus*, *Volucella*, ecc.

Altro dittero, la *Rhingia rostrata*, per la sua lunga proboscide, per la intelligenza e solerzia che spiega nel visitare i fiori, vale quanto una piccola apiaria. Ha per altro poca importanza per la dicogamia, essendo una specie molto diffusa sì ma poco numerosa d'individui.

Fra gl' imenotteri devono essere considerati gli apiarii in primo luogo, poi i vesparii, i fossori, gl' icneumonidi, i gallicoli. Il consorzio tra gli apiarii e i fiori di molte piante è uno dei più perfetti e mutuamente benefici che si conoscono. Primeggiano i generi *Bombus*, *Euglossa*, *Anthophora*, *Apis*, *Eucera*, *Megachile*, *Halictus*, *Andrena*. La *Macropis labiata* si è acconciata a pronuba quasi esclusiva dei fiori di *Lysimachia vulgaris*.

Fra i vesparii hanno importanza i generi *Vespa* e *Polistes*. Molte specie di *Vespa* si sono acconciate a pronube quasi esclusive dei fiori di *Scrophularia*, *Epipactis*, *Simphoricarpus*.

Quasi tutti i fossori contribuiscono ad agevolare le nozze incrociate delle piante, perchè amano il miele dei fiori; ma per quanto sappiamo non sono giammai pronubi esclusivi o preferiti. Sono soltanto pronubi promiscui. Più importante è il genere *Scholia*.

Parecchi piccoli icneumonidi dei generi *Campoplex*, *Phegadeuon*, *Alysia*, *Triphon*, *Cryptus*, ecc., si sono acconciati a pronubi esclusivi della *Listera ovata*.

Infine dei gallicoli alcune specie del genere *Cynips* sono i fecondatori del vasto genere *Ficus*.

Dei lepidotteri distinguiamo i diurni, i notturni, i crepuscolari. I diurni (*Pieris, Rhodocera, Limenitis*, ecc.) sono pronubi promiscui nei fiori di tipo asteroide e scabiosino; pronubi preferiti sono soltanto nei fiori di tipo trachelino. Maggiore importanza debbono avere i notturni, ma si sa troppo poco circa la loro azione, ostando l'oscurità della notte a farsi un criterio al riguardo. Importanza sovra tutti grandissima ha il genere crepuscolare *Sphinx*. Volatore rapidissimo e instancabile in minimo tempo eseguc un massimo numero di visite florali. Laonde non deve far meraviglia se un grandissimo numero di piante sono esclusivamente sfingofile. Chi, nel cerchio della flora europea, voglia procurarsi un esatto concetto delle relazioni di consorzio tra fiori e sfingi, deve esaminare la struttura e i caratteri fiorali di *Gymnadenia, Platanthera, Pancratium, Lilium Martagon, Lilium croceum, Lonicera Caprifolium*, piante esclusivamente sfingofile.

Gli uccelli mellisugi o pronubi delle piante appartengono a due famiglie, a quella dei trochilidi, confinati nella parte occidentale della terra ossia nell'America, e a quella dei cinniridi, i quali vivono nell'Africa, nell'Asia e nell'Australia. Tutti sono volatori instancabili al paro delle sfingi; quindi è che moltissime piante si sono accomodate ad essi, producendo fiori ricchissimi di miele, e adorni per lo più di colori splendidissimi. Dei cinniridi i generi più importanti sono *Nectarinia, Promerops* e *Meliphaga*, e vivono principalmente del miele che in gran copia si trova nelle splendide infiorescenze delle Proteacee. I trochilidi sono pronubi ora esclusivi, ora preferiti, ora promiscui d'un' infinità di piante americane.

Sull'argomento che ci occupa, o, alquanto più ristrettivamente, sulla fecondazione delle piante per mezzo degl'insetti, è testè comparso un libro dettato in istile popolare con grande chiarezza. abilità e precisione dal dotto naturalista sir Giovanni Lubbock (1). È un compendio molto ben fatto dell'opera di E. Müller, *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten*. Meriterebbe di essere tradotto in altre lingue.

(1) LUBBOCK, *On british wild flowers considered in relation to insects*, Londra, 1875.

IV. — *Fecondazione di alcune specie di yucca mediante una tignuola.*

Il più importante e strano fenomeno dicogamico recentemente osservato è quello descritto dal chiaro entomologo americano Carlo Riley (1), relativo alla fecondazione di quelle tra le specie di *yucca* che hanno frutto capsulare deiscente, eseguita da una tignuola specificamente e genericamente nuova, da lui denominata *Pronuba yuccasella*. È un consorzio di nuovo genere, dei più mirabili e perfetti, giacchè le anzidette specie di *yucca* non possono essere fecondate se non che per agenzia di dette tignuole, e le tignuole non possono vivere se non che mangiando alcuni semi delle yucche medesime. Le femmine sole sono pronube.

Il primo articolo dei palpi mascellari di questa specie di tignuole, di forma normale nel maschio, ha nella femmina subìto una curiosa metamorfosi. Enormemente allungato nel senso traversale, è curvato in basso, e si è cambiato in un organo assai grosso, prensile, *designato a raccogliere dalle antere di yucca il polline*, e ciò tanto più facilmente in quanto che longitudinalmente è orlato di peli incurvi, pettinati, bulbosi, formanti quei d'un palpo con quelli dell'altro una spaziosa cestella pollinilega. Detta farfallina, mediante siffatti organi che in lunghezza raggiungono metà del corpo, arrampicandosi sugli stami ad antere estrorse, raccoglie copiosa quantità di polline, facendone una pallottola che supera tre volte il volume del proprio capo. Siffatta pallottola pollinica è allogata tra detti organi e tra le coscie delle sue zampe anteriori. In seguito si arrampica sul pistillo, e giunta al vertice ove è la superficie stimmatica, vi si ferma alcuni secondi per suggere l'umore che vi trova, e per spingere una porzioncella del polline che ha raccolto nell'interno della cavità stimmatica. Poi discende un poco più in basso, e mediante il suo ovidutto che, sebbene tenuissimo, è di una insolita lunghezza e durezza, fora la parete dell'ovario, per depositare un uovo accanto a un ovulo nell'interno della cavità ovariana. Risale di nuovo sulla sommità dello stilo per operarvi una seconda impollinazione

(1) Riley, nelle *transazioni dell'Accademia delle scienze di San Luigi*, (Missuri) 1873.

e ridiscende per introdurre nell'ovario un altro uovo. Entrambe queste operazioni di deposizione d' un uovo e di fecondazione dello stimma le ripete da due a sei volte per ciascun pistillo. Così al più, sopra un dato pistillo, si depositano sei uova e si compiono sei impollinazioni. Ora ogni capsula, in media, produce disposte in sei fila circa duecento semi, e siccome ogni larva non mangia, per il suo completo sviluppo, più di 20 semi, ne viene che al più 200 semi sono divorati, ma gli altri ottanta formano un residuo sufficiente a moltiplicar la specie in via sessuale.

Questo risulta da pazienti osservazioni proseguite giorno e notte da Riley. La fioritura è notturna, i fiori si espandono di sera e sono in tal tempo odorosi. Altri insetti non accorrono a fecondare la pianta. Riley provò di porre un velo sovra le pannocchie fiorenti di *yucca*, e impedendo l' accesso di siffatte tignuole non ottenne semi. La pianta non può fecondarsi da sè perchè ercogama in considerevole grado, attesa la disparità in lunghezza degli stami e del pistillo. D' altronde verisimilmente è anche adinamandra. A conferma di ciò si può addurre che dette specie di *yucca*, s' intende quelle soltanto che hanno un frutto capsulare secco, trasportate e coltivate in luoghi lontani dal sito nativo, in Inghilterra ed altrove, non bonificano giammai semi, perchè manca l' insetto predesignato.

Quando la larva, divorati circa 20 semi, è adulta e sta per cambiarsi in crisalide, fora la parete dell' ovario, e mediante un filo di seta si lascia calare a terra, si sprofonda nel terreno alcuni pollici, si tesse un bozzolo ovale in cui si rinchiude, e passa così l' autunno, l' inverno e la primavera. Si cambia in crisalide circa 14 giorni prima della fioritura di *yucca* e vien fuori allo stato d' insetto perfetto precisamente quando dette piante cominciano a fiorire. Citiamo alcune delle specie di *yucca* in via così strana fecondate e sono le *y. flaccida*, *y. filamentosa*, *y. angustifolia, y. rupicola, ecc.*, native del Texas, della California e della Carolina del Sud.

V. — *Uccelli mellisugi pronubi delle specie di Marcgravia.*

La piccola ma interessante famiglia delle marcgraviacee abita esclusivamente l'America tropicale, e si differenzia da quasi tutte le fanerogame zoidiofile perchè i suoi net-

tarii mesogamici invece di essere riposti nell'interno dei fiori sono affissi al pedicello dei fiori stessi. Detti nettarii non sono altro che brattee metamorfiche, e hanno una forma diversa nelle diverse specie e nei quattro generi di cui si compone la famiglia.

Nel genere *Ruyschia* sono in forma di glandola solida, mellifera all'esterno. Nel genere *Souroubea* sono in forma di un piccolo tubo o sperone mellifero. Nel genere *Norantea* presentano la forma ora di cucchiai, ora di sacchi, ora di pentoline, ora di borse, piene di miele nel loro interno. Finalmente nel genere *Marcgravia* hanno la forma di anfore mellifere.

Nella prima parte delle nostre *Osservazioni sulla dicogamia*, pubblicata negli anni 1868-1869 abbiamo inserito un piccolo studio monografico su questa famiglia, principalmente sotto il punto di vista biologico, e, ponderate tutte le particolarità della struttura florale, abbiamo espresso la congettura che i pronubi del genere *Ruyschia* debbano essere mosche, del genere *Souroubea* insetti apiarii, finalmente dei generi *Norantea* e *Marcgravia* uccelli mellisugi.

Ed ecco che quanto al genere *Marcgravia* le nostre congetture hanno colpito il vero. Il naturalista Belt che ha dimorato parecchi anni nell'America centrale, nel suo interessante libro di viaggi in Nicaragua (1) a pagina 128 e seguenti, descrive il modo come alcuni uccelletti insettivori e mellisugi (*Calliste laviniæ, Calliste larvata, Chlorophane guatemalensis* ed altri) visitando le anfore mellifere della *Marcgravia nepenthoides*, trasportano il polline da una infiorescenza all'altra, precisamente nella maniera che abbiamo previsto; laonde è giustificata la nostra aggiudicazione delle ombrelle di *Marcgravia* al tipo stenocarpoide (ornitofilo) tra gli apparecchi circumvolatorii (vedi sopra).

VI. — *Effetti dei colori sulle api e vespe.*

Recentemente sir Giovanni Lubbock (2) fece una serie d'ingegnosi esperimenti sui costumi delle api e delle vespe. Relativamente alla biologia botanica hanno importanza quelli che si riferiscono alla facoltà esistente in detti in-

(1) Belt, *The naturalist in Nicaragua*, Londra, 1874.
(2) Lubbock, nel giornale della società linneana di Londra, vol. XII, zoologia.

setti di percepire i diversi colori. In un primo esperimento dispose, in vicinanza d'un alveare, piccole quantità di miele sopra cartoline nere, bianche, gialle, aranciate, verdi, azzurre e rosse. La maggior parte delle api frequentavano le cartoline gialle e aranciate, mostrando così di avere una marcata preferenza e simpatia per questi due colori. Fece un altro esperimento ancora più instruttivo. Pose eguali quantità di miele in due vasetti, uno fatto con carta azzurra, l'altro con carta gialla. Poi addusse un'ape al recipiente azzurro, e dopo che la stessa aveva fatto già due visite ad esso, traspose le due cartoline, mettendo l'azzurra nel luogo della gialla e viceversa. Malgrado la trasposizione fatta, l'ape continuò le sue visite alla cartolina azzurra.

Ripetè più volte la trasposizione e sempre con identico risultato. Fece un analogo esperimento con una vespa, e questa si diportò precisamente come l'ape. Così è dimostrata esperimentalmente la funzione degli organi colorati dei fiori; organi che servono d'indice agli animalcoli pronubi, onde possano restringere le visite a determinare specie di fiori, con risparmio notevole di tempo e di fatica per essi, e con più regolare ed efficace azione dicogamica rispetto alle piante.

VII. — *Dimorfismo nel noce.*

Nella primavera del 1874 osservammo un caso interessantissimo di doppia dicogamia, un dimorfismo di nuovo genere attuatosi in una specie anemofila (1). Questa specie è il noce o *Juglans regia.* Essa produce due sorta di individui. Alcuni sono proterogini in supremo grado maturando i fiori femminili una settimana prima dei maschili: gli altri sono proterandri in supremo grado maturando i fiori maschili una settimana prima dei femminili.

Il noce è una specie doppia con impollinazione e fecondazione in due tempi. La impollinazione e fecondazione degli stimmi negl'individui proterogini accade sei o sette giorni prima della impollinazione e fecondazione degli stimmi negli individui proterandri. Gli stimmi degli individui proterogini vengono mediante il vento impollinati col polline degl'individui proterandri, e gli stimmi

(1) Delpino, *Dimorfismo nel noce e pleiontismo nelle piante*, nel *Nuovo giornale botanico italiano*, 1875.

degl' individui proterandri col polline dei proterogini. In numero gl' individui proterogini fanno presso a poco equilibrio coi proterandri.

Ne segue che se si dà una pianta di noce della forma proterogina affatto isolata e distante da altre piante di noce, potrà per avventura aver luogo una postuma impollinazione omogama; ma se la pianta isolata è della forma proterandra, necessariamente è condannata a sterilità; giacchè quando sono maturi gli stimmi, gli amenti maschi si disarticolano e cadono dall' albero qualche giorno prima. Quindi se si vuole avere una regolare raccolta di frutti di noce, occorre che la coltivazione sia fatta a gruppi non minori di cinque o sei individui, piantati in qualche vicinanza tra loro, nello scopo di assicurare la presenza in quel gruppo d'individui dell'uno e dell'altra forma.

Questo fenomeno è analogo, almeno quanto agli effetti, al dimorfismo scoperto da Darwin nei generi *Primula* e *Linum*. Ma è un dimorfismo nel tempo, non già un dimorfismo nella figura e nella struttura degli organi florali.

VIII. — *Fiori cleistogami o clandestini.*

Dal verbale della seduta 20 ottobre 1874 della *Società degli amici naturalisti* in Berlino, tolgo il seguente interessante brano:

Il signor Bouché intrattenne l'adunanza sopra la tendenza alla cleistogamia palesata da parecchie specie di piante, presentando esemplari di *Pavonia hastata* dell'Indie orientali, di *Pavonia praemorsa*, del Capo di Buona Speranza, di *Grewesia cleisocalyx* e di *Vinca rosea*. L'impicciolirsi e il clandestinizzarsi dei fiori dipende in alcune specie da temperatura crescente o decrescente, in altre dell'allungarsi o dall'abbreviarsi delle giornate. La *Viola odorata* o la *Viola mirabilis* fioriscono, come è noto, non solo nella primavera ma eziandio durante tutta la state. Quando la temperatura è fredda, cioè in primavera, i loro fiori sono grossi e cospicui; mentre che, durante i calori estivi, i fiori atrofizzano la corolla e diventano così poco appariscenti, che il volgo crede e dice che la violetta porti semi senza fiorire. I fiori di *Vinca rosea* che nei più lunghi giorni della state hanno un diametro di tre centimetri e mezzo, di mano in mano che le giornate si abbreviano, dimi-

nuiscono proporzionalmente il loro diametro, fin tanto che nei giorni più brevi hanno un diametro di appena 6 millimetri. Da gennaio in poi vanno lentamente acquistando in diametro, finchè finalmente nelle più lunghe giornate riprendono di nuovo il loro massimo diametro. L'*Alsine media*, l'*Erophila verna*, l'*Holosteum umbellatum* nei primissimi giorni di primavera sviluppano fiori così vistosi, che si potrebbero quasi considerare come piante di ornamento. Ma col crescere delle giornate e della temperatura, i petali diventano sempre più piccoli. L'*Alsine media* poi che vegeta per tutta la state, quando le giornate sono lunghe e la temperatura elevata, sviluppa fiori piccolissimi. La *Pavonia hastata* e la *P. praemorsa* cominciano a fiorire verso la fine di maggio; da quel punto in poi la loro corolla tende a impicciolirsi e a rendersi clandestina fin verso l'equinozio di autunno; dopo il qual tempo sviluppa fiori che sempre più diventano vistosi, con un diametro variabile da due centimetri e mezzo a tre centimetri. Presso la *Grewesia cleisocalyx*; spedita dal botanico Ferd. Müller da Melbourne, non avrebbe Bouché fin qui osservato altri fiori se non che cleistogami a corolla abortiva.

Malgrado molti lavori di Ugo Mohl, d'Hildebrand e di altri, i quali occasionalmente oppure *ex professo* trattano di cleistogamia, pure le cause di questo fenomeno sono ancora all'oscuro; laonde questi ragguagli di Bouché sono assai interessanti, perchè somministrano nuovi elementi, utili ad ovviare la soluzione di siffatta questione, che è in istretti rapporti coi fenomeni dicogamici.

IV.

Fisiologia vegetale.

I. — *Sensibilità e moti delle piante.*

1. *Eliotropismo di Peziza Fuckeliana* (1). — Poche osservazioni si hanno sull'eliotropismo presso i funghi. Woronin osservò incurvazioni verso la luce dei colli periteciali di *Sordaria fimiseda*. La *Sordaria decipiens*, secondo

(1) Winter, *Heliotropismus bei Peziza Fuckeliana*, nella *Bot Zeit*, 1874, N. 1.

Winter, si diporta medesimamente. Duchartre osservò moti eliotropici presso la *Claviceps purpurea*. Erronea pertanto è l'opinione di molti che la luce non abbia influenza sullo sviluppo dei funghi.

Il dottor Giorgio Winter il 24 maggio 1873 pose in terra umida, chiusa in una cassetta invetriata, alcune foglie di vite, assalita dallo *Sclerotium echinatum*. Al primo d'ottobre si mostrarono le prime pezize. Al 5 d'ottobre avevano quasi tutte in media la lunghezza di 8 millimetri, ed erano tutte obliquamente dirette verso la parte dove veniva la luce con un angolo uniforme di circa 60.° Al 6 ottobre alle 9 antim. rivolse la cassetta in modo che prendesse la luce dalla parte opposta. La porzione già formata conservò la direzione che aveva; ma la porzione che si andava formando, crebbe in senso contrario. Al 7 ottobre alla stessa ora rivolse di nuovo la cassetta e le fece riprendere la prima posizione. La porzione di nuova formazione s'incurvava di nuovo alla luce. Ripetè più volte l'esperimento e sempre collo stesso risultato. È, come si vede, un caso d'eliotropismo positivo. Esemplari di dette pezize sottratti alla luce perirono tutti dopo qualche tempo. Le cupole di fruttificazione avevano sempre il disco rivolto alla luce.

2. *Eliotropismo di zoospore* (1). — Un'alga, l'*Ulva enteromorpha* produce due sorta di zoospore. Le une, relativamente grosse, dette perciò macrozoospore, sono fornite di quattro cigli, mediante i quali si muovono per l'acqua con moto lucifugo, vale a dire dirigendosi verso le parti oscure. Le altre piccolissime, dette microzoospore, sono munite di due cigli soltanto e si muovono verso la luce. Manifestano così eliotropismo negativo le prime, positivo le seconde. È per altro probabile che dette microzoospore non siano altrimenti spore, cioè, organi di moltiplicazione agamica, ma siano invece anterozoidi.

3. *Sonno di foglie in dafnoidee e mirtacee*. — Bouché trovò nella *Pimelea linoides* e *P. spectabilis*, nonchè nella *Melaleuca ericaefolia* un sonno delle foglie analogo a quello osservato in tante leguminose e ossalidee. Le foglie si coartano non solo quando cessa la luce del giorno, ma

1) Jankzewski e Rostafinski, *Ueber Ulva und Bryopsis*, 1874.

anche quando le giornate sono fosche e piovose. Si espandono invece alla luce.

4. *Movimenti dei corpuscoli di clorofilla determinati dalla luce* (1). Le foglie della *Selaginella Mertensii* sono costituite da tre assise cellulari. L'assisa inferiore è ricca di corpuscoli di clorofilla. La media ne contiene pochissimi. La superiore contiene bensì clorofilla, ma questa non è coadunata in corpuscoli; è invece diffusa nella parte periferica esterna del plasma cellulare. Se si espongono dette foglie alla luce diretta del sole impallidiscono prontamente; e ciò dipende da che i corpuscoli di clorofilla della terza assisa, dianzi diffusi nelle cellule rispettive, si ritraggono tutti alle pareti verticali. Anche il plasma clorofillaceo nell'assisa superiore tende a ritirarsi sulle pareti verticali.

5. *Irritabilità degli stami di Mahonia e Berberis* (2). — È noto che toccando con un ago od altro oggetto la base interna degli stami di dette berberidee, i filamenti si erigono bruscamente, e dalla posizione obliqua passano alla posizione verticale. Sia detto di passaggio che questi moti erano stati interpretati come intesi a favorire l'impollinazione stimmatica, ma non sarebbe stato pronunziato questo errore se si fosse badato che sono troppo corti per arrivare a battere contro il cercine stimmatico; sono invece intesi a impollinare la proboscide e la faccia dei pronubi.

Dalla natura di tal movimento si deduce facilmente che le cellule costituenti il tessuto di detta base interna debbono sottostare a una rapida contrazione e diminuzione di volume. Heckel ebbe la buona idea di valersi degli anestetici per rintracciare la causa stromentale del fenomeno. Infatti, sotto l'azione di un anestetico, l'organo persevera indefinitamente nello stato che aveva nel momento che si è applicato l'anestetico, cioè persevera nel riposo, se era in riposo, e nella contrazione se era irritato. Così è permesso di tagliare e recidere l'organo stesso senza indurre nessuna modificazione nuova. Ciò posto e applicato un anestetico, confrontò sotto il microscopio sezioni

(1) Prillieux, nei *Comptes rendus des séances de l'Ac. des sc.*, tomo 78.°, 1874.
(2) Heckel, nei *Comptes rendus, ecc.*, id.

longitudinali di un filamento in riposo con sezioni longitudinali di un filamento contratto, e constatò che nel tratto irritabile, cioè, nella parte basale introrsa del filamento, le cellule parenchimatiche sono più lunghe che larghe quando l' organo è allo stato di riposo; e che le cellule stesse, quando l'organo è contratto, occupano uno spazio diminuito d'un terzo. Osservò pure che il plasma si ritira dalla parete al centro delle cellule, e che la parete stessa, invece di essere distesa come dianzi, offre un numero di pieghe e corrugazioni. Le corrispondenti cellule estrorse ossia del dorso dei filamenti presentano un fenomeno antagonistico; sono contratte quando l' organo è allo stato di riposo, rilassate quando l'organo è irritato. Secondo Heckel, la parte irritabile è il protoplasma; si contrae e contraendosi induce una corrispondente contrazione alle pareti cellulari che lo incarcerano. Forse si può dare una interpretazione del fenomeno più vera di quella data da Heckel, ammettendo una rapida antagonistica mutazione di turgore, aumentato nelle cellule dorsali, diminuito nelle cellule ventrali; ma è pur sempre indubitabile che la causa prima di questa mutazione brusca di turgore risiede nella sensibilità e irritabilità dei protoplasmi. Quei che abitano le cellule rilassantisi assorbono ad un tratto una grande quantità d' acqua; quelli invece che dimorano nelle cellule contraentesi, cacciano via dell'acqua dal loro seno, in una misura proporzionale. Questi moti son pur sempre fenomeni vitali, e invano si affaticano i fisiologi chimico-fisico-meccanico-sperimentali a provare il contrario.

II. — *Funzione dell'asparagina.*

Parecchi fisiologi e chimici hanno in questi ultimi tempi, praticato indagini per conoscere l' ufficio e la significazione dell'asparagina che trovasi nei succhi di parecchie piante. Meritano speciale attenzione gli studi pubblicati in proposito dal prof. Gugl. Pfeffer (1). Nella germinazione delle papilionacee, l'asparagina che abbondantemente si svolge e si accumula nelle pianticelle nascenti, eserciterebbe, secondo Pfeffer, l' ufficio di attuare la trasmigrazione del materiale proteinico, nutritivo o di ri-

(1) Pfeffer, *Ueber die Beziehung des Lichts zur Regeneration von Eiweisstoffen aus Asparagin*, dicembre 1873.

serva, dai punti ove si trova immagazzinato alle foglie che vanno formandosi, entro le quali, in forza della virtù riduttiva di cui sono dotate, sarebbe di nuovo ricondotta allo stato e alla forma chimica di corpo albuminoide.

Il fatto sta che se le pianticelle hanno vegetato in normali condizioni di luce, a poco a poco scompare l'asparagina, appunto perchè stata ricondotta dalle foglie, sotto l'azione della luce alla forma albuminoide. Se invece hanno vegetato all'oscuro, non potendo più succedere l'anzidetto processo chimico di ricomposizione, una ingente quantità d'asparagina, vale a dire tutta quella che è stata prodotta, si trova accumulata nelle pianticelle stesse. Le conclusioni di Pfeffer ci sembrano sbagliate. In primo luogo pare che non abbia messo in luce se non che fatti già ben noti, elucidati da un'anteriore splendida memoria di Boussingault intorno ai fenomeni delle piante che vegetano all'oscurità. Inoltre ci pare che abbia mancato la esatta interpretazione dei fenomeni stessi; interpretazione data invece dal Boussingault mediante una geniale intuizione. Ci sia lecito qui riprodurre le idee del celeberrimo fisiologo francese. Le piante respirano come gli animali, assorbono ossigeno ed emettono acido carbonico ed acqua, ossia bruciando incessantemente una porzione degl'idrocarburi costituenti (1). Presso gli animali, nella operazione complessa della nutrizione e della rinnovazione dell'organismo, a cui sono subordinate le operazioni della consumazione delle sostanze nutritive e della respirazione, il carbonio delle parti vive viene eliminato sotto forma di acido carbonico, l'idrogeno sotto forma di acqua, e l'azoto sotto forma di urea. Tale e non altro è il significato dell'urea negli animali e degli organi e apparati urinari. Ma nelle piante, siccome hanno ad aver

(1) Per una confusione che si vede ancora fatta in molti moderni trattati e scritti di fisiologia vegetale, il vero processo respiratorio che ha soltanto luogo nei protoplasmi vivi delle piante venne scambiato e confuso col processo d'inalazione dell'acido carbonico per parte delle foglie, e della susseguente esalazione d'ossigeno. Da molti le foglie si dissero e si dicono ancora *organi di respirazione*, *polmoni delle piante*. Niente di più erroneo. Le foglie sono organi, non già di respirazione, ma di un processo opposto, cioè, organi di composizione delle sostanze organiche nutritive. In altre parole le foglie sono organi insigniti d'un ufficio diametralmente inverso a quello della respirazione, la quale è collegata sempre colla consumazione di sostanze organiche.

luogo le identiche operazioni, quali saranno le sostanze chimiche rappresentanti la consumazione ed eliminazione dell'azoto, ossia corrispondenti all'urea?

Boussingault ci risponde che è appunto l'asparagina nella vegetazione delle papilionacee, della *Zea Mays* e di altri vegetali, oppure la solanina o consimili sostanze azotate in altre piante. Ci pare impossibile il non condividere le idee del Boussingault su questo punto.

Ma l'urea degli animali è eliminata dall'organismo. Perchè analogamente l'asparagina non viene eliminata dal corpo delle piante? Tanto l'urea quanto l'asparagina sono per sè materiali combusti e inutili per l'organismo. Ciò non ha bisogno di prova negli animali; nelle piante poi sarebbe provato dal fatto che facendo germinare e vegetare piante di papilionacee all'oscuro, l'asparagina si va accumulando nell'organismo e resta senza impiego. Ma siccome le piante, sotto normali condizioni di luce, di calore, ecc., hanno la facoltà di crearsi le sostanze organiche alimentari, sarà grande vantaggio, viste le preziose qualità dell'azoto, che l'asparagina non sia eliminata, anzi sia di nuovo ricondotta allo stato di corpo albuminoide nutritivo.

Locchè appunto avverrebbe presso le piante vegetanti alla luce. Adunque l'asparagina non avrebbe punto la funzione supposta da Pfeffer di costituire il veicolo della sostanza proteinica alimentare; anzi non avrebbe propriamente nessuna funzione, e sarebbe soltanto la forma di eliminazione dell'azoto dei protoplasmi viventi, respiranti e rinnovellantisi. E a convalidare sempre più la tesi di Boussingault concorre la considerazione della costituzione chimica dell'asparagina; costituzione che è assai analoga a quella dell'urea.

A rigettare poi la tesi di Pfeffer concorre la considerazione che il naturale veicolo della sostanza proteinica alimentare potrebbe essere semplicemente l'albumina, essendo solubile nella linfa; tanto più che è stata già più volte constatata in soluzione nella linfa. Laonde non fa bisogno ricorrere all'asparagina. Per quanto fin qui ci consta, *la natura*, sommamente razionale in tutte le sue manifestazioni, *non adotta giammai, per conseguire i suoi fini, processi superflui*, e per ciò solo incongrui e irrazionali.

III. — *Inulina nelle piante.*

Nella giurisdizione delle fanerogame fin qui l'inulina era stata constatata unicamente presso piante appartenenti alla famiglia delle Composte.

Ma recentemente Gregorio Kraus (1), professore di botanica all'università di Halle, ha scoperto che questa sostanza alimentare o di riserva si trova presente nelle piante che appartengono al gruppo delle campanuline; cioè:

a) presso la campanulacee venne riscontrato nei generi *Campanula, Michauxia, Phyteuma, Adenophora, Symphyandra, Musschia, Trachelium;*

b) presso le lobeliacee, nei generi *Pratia, Isolobus, Siphocampylus, Tupa, Centropogon, Lobelia, Isotoma;*

c) presso le goodenoviacee, nei generi *Goodenia, Selliera, Euthales;*

d) presso le stilidiee, nel genere *Stylidium.*

Presso le piante che contengono inulina non si trova giammai amido di seconda fabbricazione. Si trova amido soltanto nei corpuscoli di clorofilla, e granuli amilacei tenuissimi di passaggio per il sistema delle cellule crivellate. Ciò è degno di nota.

Nelle valerianee, dipsacee e caliceree, manca affatto l'inulina.

Si possono fare deduzioni interessanti per la teoria filogenetica. È un fatto ormai che succhi speciali sogliono costituire caratteri fisiologici non meno costanti dei morfologici. D'altra parte, sotto il punto di vista morfologico e filogenetico, rispetto alle composte, i tipi delle campanulacee e delle lobeliacee figurano come *ascendenti;* i tipi delle goodenoviee e delle stilidee come *collaterali;* i tipi delle valerianee, dipsacee e calicerce come *discendenti.* Così la presenza dell'inulina sarebbe un carattere fisiologico comune agli ascendenti e ai collaterali, scomparso invece nei discendenti. In questo caso è palese che la fisiologia può venire in aiuto alla morfologia per risolvere gli ardui problemi filogenetici.

(1) Kraus, *Einige Beobachtungen über das vorkommen des Inulins,* nella seduta 27 febbraio 1875 della *Naturforsch Gesellschaft. zu Halle.*

IV. — *Funzione delle radici.*

Prescindendo dalla funzione meccanica di prestare punto d'appoggio al corpo vegetante, le radici non hanno nessun'altra funzione fisiologica salvo quella di assorbire dal terreno gli elementi inorganici necessarii alla vita della pianta. Ma nè questi elementi sono alimenti, nè le radici sono comparabili allo stomaco che digerisce ed elabora gli alimenti. Gli alimenti veri, cioè gl'idrocarburi e la proteina, la pianta se li fabbrica dà sè, ma l'officina o se si vuole la cucina ove si preparano i veri alimenti, non è già nelle radici, bensì nelle foglie. L'officina delle sostanze idrocarboniche sono propriamente i corpuscoli di clorofilla, e l'officina delle sostanze proteiniche sono verisimilmente quelle cellule, ove, di mano in mano che invecchiano, si vanno depositando i rafidi ed altre forme cristalline d'ossalato di calce.

Ecco come si spiega l'assorbimento degli elementi minerali del suolo mediante le radici. Senz'acqua non vi ha assorbimento possibile. Ma l'acqua che è, per fisica attrazione di superficie, trattenuta dalle particelle del terreno è più o meno carbonata, e come tale tiene necessariamente in soluzione carbonati, fosfati, solfati di calce ed altri sali nell'acqua purissima insolubili, ma solubili in acqua che contenga acido carbonico.

È egli proprio necessario, come pensano alcuni, che le radici emettano acido carbonico per poter assorbire le sostanze anzidette? Non basta l'acido carbonico sciolto nell'acqua che si trova nel terreno? Pare a noi che basti.

Ma le radici emettono acido carbonico. Ciò è indubitabile; per altro questo fatto potrebbe essere destituito da ogni significato funzionale. Le radici constano di elementi cellulari in istato di vita attivissima. Adunque i loro protoplasmi debbono respirare e respirare attivissimamente. Ma se respirano, è giuocoforza che emettano acido carbonico. Ecco dunque sufficientemente spiegato come e perchè le radici emettono acido carbonico. E non comprendiamo come si siano fatti tanti castelli in aria sopra il fenomeno d'emissione d'acido carbonico per parte delle radici; fenomeno che potrebbe benissimo essere destituito d'ogni significato funzionale, essendo una necessaria conseguenza della respirazione dei numerosissimi e attivissimi protoplasmi delle radici.

Il nostro valente agronomo Gaetano Cantoni ha fatto la troppo ardita ipotesi che le foglie assorbono l'acido carbonico dell'atmosfera, per cederlo ed inviarlo alle radici che ne avrebbero bisogno onde poter sciogliere ed elaborare i minerali necessarii alla pianta.

L'acido carbonico che entra nelle foglie non è punto ceduto nè inviato altrove, perchè appena entrato *immediatamente e per virtù del plasma clorofillaceo delle foglie*, resta dissociato ne' suoi elementi, rimanendo fissato nella pianta il carbonio ed esalato l'ossigeno. Questa è una verità ormai acquisita, e dopo le esperienze di una infinità di autori, fra le quali primeggiano quelle recentemente fatte da Boussingault e Deherein, non può più essere messa in dubbio da nessuno.

V. — *Influenza dei raggi colorati sulle piante.*

Sono note le dicerie divolgatesi, anche nei giornali, intorno agli effetti prodigiosi di rinvigorimento per le piante cresciute costantemente sotto l' influenza della luce violetta. Un semplicissimo *a priori* avrebbe dovuto premunire dall'accettare siffatte asserzioni, bastando la facile riflessione che condizioni artificiali le quali non si trovano in natura non potranno mai e poi mai surrogare vantaggiosamente le condizioni naturali. Diffatti molte osservazioni recenti hanno mostrata la poco favorevole influenza che esercitano i raggi colorati sullo sviluppo delle piante. Giova qui riferire il risultato degli sperimenti fatti in proposito da G. Macagno nella stazione enologica di Asti. Coltivò per tre settimane in agosto sotto condizioni precisamente identiche, salvo quelle di luce, piante di fagiuoli, facendone vegetare alcune sotto la luce bianca, altre sotto la luce violetta, rossa, gialla. Poi nè pesò la sostanza secca, la sostanza organica, la cenere. Ecco i risultati dello esperimento.

Le piante coltivate alla luce:

bianca	diedero	sost.	secca	0.534	—	sost.	org.	0.452	—	Cen.	0.082
violetta	»	»	»	0.330	—	»	»	0.278	—	»	0.052
rossa	»	»	»	0.264	—	»	»	0.189	—	»	0.075
gialla	»	»	»	0.222	—	»	»	0.168	—	»	0.054

Laddove è manifesto che i raggi colorati ostacolano in maggiore o minor grado il processo di assimilazione.

VI. — *Amido e sue metamorfosi.*

Da uno studio chimico-fisiologico testè pubblicato sull'amido da Gualtiero Nägeli ricaviamo alcuni risultati che ci sembrano interessare maggiormente la fisiologia botanica.

1). Trattando i corpuscoli amilacei della patata con acidi allungati a freddo vengono totalmente disciolti, ma le invoglie resistono di più. L'azione degli acidi rimane indebolita via via che si accumulano nel liquido i prodotti della soluzione.

2). La sostanza che si va sciogliendo è amilodestrina, la quale però, continuando l'azione dell'acido, presto si converte in destrina e zucchero.

3). Amido, amilodestrina e destrina sono perfettamente isomeri. A 100 possibilmente hanno la formola: C^{36} H^{62} O^{31}.

Da quel che precede si potrebbe desumere che l'amido creato nei corpuscoli clorofillacei delle foglie, avendo di mano in mano che si forma a trasmigrare in altre parti dell'organismo, venga facilmente sciolto dagli acidi organici che non sogliono mancare giammai nel sugo o linfa delle piante. Così dall'azione di detti acidi sarebbe effettuata la conversione dei granuli amilacei in destrina e zuccheri.

VII. — *Malattia della gomma.*

Secondo uno studio di Prillieux (1), allorchè negli alberi da frutta si manifesta la malattia della gomma nella regione cambiale dalla parte della formazione del legno si nota la comparsa di lacune gommifere. Esse sono circoscritte da cellule speciali, analoghe a quelle dei raggi midollari, ma sviluppatesi in luogo delle solite fibre legnose. Cotali cellule si riempiono di copiosi granuli amilacei e spiegano un attività vitale assai energica, ampliandosi molto e moltiplicandosi con rapidità. Nello stesso tempo comincia la degenerazione gommosa della sostanza cellulare, a cui ben tosto tien dietro quella della parete

(1) Prillieux, nei *Comptes rendus des séances*, ecc., Volume 78 1874.

delle cellule e sopratutto dell'amido contenuto da esse, tutte queste parti deliquescendo in gomma.

Adunque il focolare della malattia si manifesta nell'alburno il più recente ed è accompagnato da una singolare ipertrofia e anamorfosi delle fibre legnose.

Constatata questa ipertrofia, naturale si presenta il rimedio suggerito dall'autore. Consiste in un competente numero di scarificazioni corticali praticate longitudinalmente sui rami e sui tronchi affetti. Siffatte ferite sono un potente derivativo dei materiali plastici, che accorrono a nutrire il processo ipertrofico, e che invece sono così deviati e obbligati a portarsi di preferenza verso i punti delle praticate lesioni, per essere impiegati nella fabbricazione di tessuti cicatrizzanti.

Con tale rimedio l'autore assevera di avere guarito parecchi alberi che dalla malattia della gomma erano già ridotti a pessime condizioni.

VIII. — *Effetti perniciosi del gaz illuminante sulle radici degli alberi.*

In questi ultimi anni è stata più volte constatata la morte di alberi che erano in vicinanza di tubi sotterranei, conducenti gaz illuminante. Era naturale il supporre che detta morte fosse dovuta ad emissione di gaz da detti tubi. Il prof. Boehm (1) infatti ha provato esperimentalmente l'azione deleteria di questo gaz sulle radici delle piante, ed ha provato inoltre che la sua azione può essere anche indiretta. Vale a dire che se si prende terreno il quale sia stato esposto per assai tempo ad emanazione di gaz illuminante, togliendolo dalla emanazione e riponendovi piante, esse vegetano stentatamente alcun tempo e poi muoiono. Ciò si comprende facilmente se si pensa che il terreno ha la facoltà di trattenere per attrazione di superficie una grande quantità di sostanze sia liquide che aeriformi, colle quali viene in contatto.

Appo la stazione agraria di Berlino furono fatti esperimenti in proposito da Späth e Meyer. Platani, pioppi bianchi, acacie, aceri, castagni d'India, carie, ecc., esposti all'emanazione di circa otto decimi di metro cubo di gaz sopra 14 metri quadrati, perirono dopo quattro mesi e

(1) Boehm, *Ueber die Einwirkung des Leuchtgazes auf die Pflanzen*, negli *Atti dell'Accad. delle scienze in Vienna*, 1873.

mezzo. I tigli resistettero un poco di più. Il contatto delle radici con detto gaz nuoce assai meno in tempo invernale ossia quando la vegetazione dorme e molto più quando la vegetazione è attiva. Anche piccolissime quantità di gaz, per esempio, 15/1000 m. c. sopra 14 m. q. tali che non sono sensibili al nostro odorato, riescono già dannose.

IX. — *Variabilità delle specie.*

a) Sperimenti di coltura.

Molti esperimenti di questo genere sono stati fatti dal prof. Ermanno Hoffmann (1) per contribuire in via sperimentale alla soluzione delle questioni inerenti alla dottrina della variabilità delle specie. Le sue colture hanno dato, per quanto sembra a noi, risultati inconcludenti. Ciò probabilmente è dovuto a due cagioni. In primo luogo è da addurre la brevità del tempo impiegatovi. Migliaia e migliaia d'anni certamente sono occorsi in natura a fissare i caratteri specifici degli esseri viventi. Gli esperimentatori non hanno a loro disposizione un tempo così lungo. In secondo luogo le idee direttive delle colture stesse non ci sembrano in consonanza col vero spirito della dottrina filogenetica. Noi abbiamo la più grande stima verso il valente professore di Giessen, ma non possiamo accordarci coi principii da lui sviluppati in un recente suo lavoro (2).

Dichiara di credere nella esistenza di specie buone e genuine. E fin qui siamo d'accordo. Per esempio, ritiene specie buone e ben distinte l'una dall'altra la *Brassica oleracea* e la *Brassica Napus*, la capra e la pecora, l'asino e il cavallo. E perchè? perchè non è giammai riuscito a nessuno di mutare, mediante coltura o allevamento, gli individui dell'una in individui dell'altra specie; essendo con ciò dimostrato che non vi ha variazione collaterale tra cavallo ed asino, tra capra e pecora, o se vi ha, è una variazione collaterale imcompleta, limitata.

Invece, secondo Hoffmann, vi ha una variazione colla-

(1) Hoffmann, *Ueber Papaver Rhoeas L.* nella *Bot. Zeit.* 1874, N. 17. Lo stesso, *Zur Kenntniss der Gartenbohnen*, nella *Bot. Zeit.* 1874, N. 18, 19.
(2) Hoffmann, *Zur Speciesfrage*, negli atti dell'Accademia delle scienze di Harlem, 1875.

terale completa nelle varietà e nelle razze che appartengono storicamente e indubbiamente ad una specie.

Questi concetti mi sembrano erronei. Io non credo affatto in variazioni collaterali possibili, anche tra due varietà o razze di una stessa specie.

Secondo la teoria darwiniana le variazioni debbono essere *discendenti*, giammai *collaterali*, tutt' al più qualche volta *ascendenti*, ma non mai perfettamente *ascendenti*.

In altre parole le variazioni ascendenti sono fenomeni d'atavismo.

Per chi ha compreso bene la teoria darwiniana, come può mai mettersi in campo la questione della possibilità del cambiamento dal tipo capra in tipo pecora e viceversa?

Perchè una progenie caprina potesse perdere il suo tipo e assumere il pecorino, bisognerebbe di generazione in generazione gradatamente riacquistare le forme prototipe (per un'immensa combinazione e riproduzione di caratteri atavici) del parente comune ad entrambe le specie. Non basta. Appena giunti a riacquistare le forme prototipe, occorrerebbe di generazione in generazione adunare tutte le contingenze e tutti i fattori che hanno dedotto il tipo pecora dal tipo parente comune.

Con questo processo soltanto si potrebbe cambiare una stirpe caprina in una stirpe pecorina. Ma questo processo è possibile? È solo pensabile? Sarebbe lo stesso che pretendere l'acqua di un fiume invece di discendere verso il mare avesse a risalire verso la sorgente, e, compiuto questo miracolo, avesse poi a riversarsi in un altro bacino.

La impossibilità di potere mediante coltura mutare una specie in altra specie esistente, già concretata a seguito di miliardi e miliardi di cause definite, come può essere addotta contro la dottrina darwiniana?

Noi non possiamo punto credere in *variazioni collaterali*. Crediamo bensì in variazioni *ascendenti*; ma non ci pare neanco verosimile che queste variazioni *ascendenti* possano essere dirette e coordinate in modo da cambiare una data razza in un'altra razza coesistente, e già concretata. Cambi Hoffmann, se gli basta l'animo, una stirpe di cavoli cappucci in una stirpe di cavoli fiori. Eppure, anche lui ne conviene, entrambe le stirpi sono derivate da uno stipite comune. Invece, mediante coltura, e dall'una e dall'altra stirpe, potranno benissimo scaturire nuove stirpi o nuove razze, ma dissimili dalle preesistenti, ma di forme impreveduto, ma presentanti caratteri nuovi.

Tutti gli esseri viventi constano di due categorie di caratteri, gli uni ereditarii (padristici ed atavici), gli altri neomorfici. Le specie nuove si formano mediante lo sviluppo di caratteri neomorfici non di caratteri ereditarii. Se le esperienze di Hoffmann avessero preso di mira lo sviluppo di caratteri neomorfici, egli, ne siamo convinti, sarebbe darwinista non solo col cuore, come professa di essere, ma eziandio coll' intelletto.

b) Comparsa di caratteri degli antenati nella prima età di alcune piante.

Quando una famiglia oppure un genere di piante è estremamente ricco di specie, fra i suoi rappresentanti sogliono esservene alcuni, i quali nella forma di un dato organo e di una data regione del corpo loro sono enormemente differenti dal tipo predominante nella famiglia o nel genere medesimo. Ebbene le specie insignite da caratteri neomorfici cotanto saglienti, nella loro prima età generalmente riproducono le forme tipiche, e non è che quando s' inoltrano verso lo stato adulto che si pronunziano nella loro pienezza i caratteri differenziali anzidetti. Questo fenomeno è una tra le piu valide prove della verità della dottrina filogenetica.

Il prof. Hildebrand (1) ha raccolto parecchi di questi fatti, e ne ha fatto argomento di una breve ma interessantissima nota, la quale potrà servir di partenza per ulteriori e più estesi studii in proposito. Noi qui ci limitiamo a dare un breve cenno soltanto di quei fatti che riguardano la famiglia delle leguminose, e alcuni suoi generi.

Carmichelia australis. — Allo stato adulto tal pianta è fornita di rami piatti, larghi, che hanno usurpato la funzione delle foglie, le quali perciò sono atrofiche e rudimentarie. Ma quando la pianta germina il caulicolo è cilindrico nel primo internodio e le prime cinque foglie sono conformi al tipo predominante. In seguito si pronunziano i caratteri divergenti.

Nell' *Ulex europaeus* adulto tutte quante le foglie sono aghiformi e spinose, ma le prime tre o quattro che si

(1) Hildebrand, *Uber die Jugendzustände solcher Pflanzen, welche im Alter von vegetativen Charakter ihrer Verwandten abweichen*, nella Flora, 1875.

svolgono nel caulicolo al disopra dei cotiledoni sono conformi al tipo ternato de' suoi antenati (genistee).

Nel *Lathyrus Aphaca* adulto le foglie sono convertite per intiero in un cirro; ogni fogliolina è scomparsa. Ma quando germina, due foglie primordiali ripetono il tipo delle altre specie sue congeneri.

Nessuno esempio però fa maggiore impressione ed è più instruttivo di quello offerto dalle Acacie della Nuova Olanda. Mentre le specie di Acacia native dell'Asia, dell'Africa, dell'America hanno foglie bipinnate, le numerose specie australiane si distinguono dalle loro congeneri per avere fillodii, ossia picciuoli senza la lamina fogliare bipinnata. Ma se, come noi pure provammo, si fa una semina delle varie specie australiane d'Acacia, è uno spettacolo che colpisce l'osservare quelle piantine tutte ornate di foglie tipiche ben diverse dai fillodii che vengono successivamente. È curioso il notare come il numero di queste foglie primordiali varii da una specie all'altra. Alcune ne hanno moltissime, una trentina, per esempio, altre poche, altre ne hanno pochissime. Numerando le foglioline nelle pianticelle delle diverse specie, si potrebbe avere una approssimativa misura del diverso grado di parentela, che le collega col loro comune stipite bipinnatifolio.

c) *Asingamia.*

Secondo il dottor Antonio Kerner (1) molte specie di piante, di fronte al maggior numero dei loro individui i quali fioriscono contemporaneamente, contano alquanti individui precoci e alquanti individui ritardatarii. Gl' individui precoci, tuttavolta che siansi in essi manifestate variazioni utili, potrebbero fondare una nuova specie che ha la tendenza e l'attitudine di stabilirsi in regioni più fredde, e gl' individui ritardatarii potrebbero fondare una nuova specie tendente a stabilirsi in regioni più calde. Questo è certamente fra le cose possibili, e si avrebbero altrettanti casi di neogenesi per isolamento d' individui nel tempo, ossia, come dice l'autore, per asingamia.

Noi vorremmo aggiungere a riscontro le numerose neogenesi che manifestamente derivarono da isolamento

(1) Kerner, *Vorläufige Mittheilung über die Bedeutung der Asyngamie*, ecc., 1874.

degl' individui nello spazio (per esempio, certe specie tanto caratteristiche delle isole); ma vi sono troppo altri casi di neogenesi dovuti senza dubbio a cause diversissime, non riducibili nè ad isolamento d' individui nello spazio nè all'asingamia.

Gli esempi che Kerner adduce per corroborare la sua tesi sono forniti da quelle specie affinissime pur ben distinte, di cui l'una abita la valle, l'altra la circostante altura, in modo tale che l'area dell'una è con sorprendente precisione contermina con quella dell'altra. (*Soldanella montana e alpina, Calamintha Nepeta* e *Cal. nepetoides, Draba aizoides* e *Draba lasiocarpa,* ecc.).

d) *Meiomerismo, pleiomerismo.*

Reuter, giardiniere a Potsdam, osservò un albero di *Acer platanoides,* il cui frutto è normalmente un sterigmo di due samare, produrre una quantità di frutti (circa la quinta parte) aventi tre carpidii e sviluppatisi in tre samare. Anzi ve ne era uno fra questi che era costituito da quattro samare.

Anche noi ci ricordiamo di aver notato nelle vicinanze di Torino un *Acer campestre,* che avea molti frutti composti di tre samare.

Focke osservò che un 2 p. 100 degli embrioni prodotti da un altro albero *d'Acer platanoides* avevano tre cotiledoni. Se il caso notato da Reuter può essere un fenomeno di atavismo, in considerazione delle affini malpighiacee ch· normalmente hanno un ovario tricarpidiale, il caso notato da Focke non è certamente altro che un fenomeno di pleiomerismo neomorfico (moltiplicazione anomala d'organi omologhi).

Il *Crocus vernus* nei prati di Vallombrosa fiorisce in primavera in un numero sterminato d' individui. Notammo in area ristrettissima, di pochi metri quadri, bellissimi esempi di pleiomerismo e miomerismo. Gl' individui normali possedevano tre petali esterni, tre interni, tre stami, tre carpidii. Oltre questi, vi erano individui miomerici a fiore regolarissimo, composto di due petali esterni, due interni, due stami, due carpidii, e individui pliomerici a fiore pure regolarissimo, composto di quattro petali esterni, quattro petali interni, quattro stami e quattro carpidii.

Per le applicazioni che possono farsene alla dottrina filogenetica bisogna avere una chiara idea della differenza

che passa tra miomerismo e pleiomerismo atavico e tra miomerismo e pleiomerismo neomorfico.

Così nei fiori tetramerici di *Ruta*, di *Philadelphus*, di *Tormentilla* abbiamo verisimilmente un fenomeno di miomerismo neomorfico, e nei fiori terminali pentameri, che spesso si osservano in dette piante, abbiamo pliomerismo atavico.

Così, secondo Triana, nelle melastomacee la *Roezlia granatensis* non sarebbe che un *Monochaetum* diventato tetrandro, come il genere *Siphandra* non sarebbe che una *Meisneria* tetrandra.

E nelle Campanulacee la *Canarina* esamera, la *Michauxia* ottomera darebbero esempio di pleiomerismo neomorfico. In tutte le famiglie e in tutti i generi che hanno numerosi rappresentanti si può osservare una quantità di siffatti neomorfismi.

V.

Biografia vegetale.

I. — *Vita di Volvox globator.*

Per ciascuna specie l'intiero ciclo vitale di ogni individuo e la somma delle operazioni compiute da esso durante tutte le fasi della sua esistenza, offrono alla meditazione del naturalista filosofo un campo inesauribile di ammirazione e di studio. Conciossiachè in ogni specie scorgesi una risoluzione differente dello stesso problema, una multiforme e sempre varia e sempre razionale adattazione alle circostanze esteriori e ai mezzi ambienti. Nessuna delle soluzioni è perfetta, appunto perchè tutti gli esseri viventi sono perfettibili. Malgrado questa necessaria imperfezione legata agli esseri viventi, non ostante ogni soluzione del problema della vita è un argomento di meraviglia per la razionalità profonda che vi si scorge; e ciò ne fa certi che lo stesso principio psicologico e razionale, la cui manifestazione è tanto evidente nel genere umano, è quello che ha plasmato il corpo di tutti gli altri esseri viventi, anche dei più infimi nella scala della organizzazione. In quanto è perfettibile, ogni essere necessariamente è imperfetto sempre, ma pur sempre razionale. La ragione e il progresso ecco le due principali

manifestazioni della vita, mentre all'opposto nei corpi bruti domina la legge della permanenza *in statu quo.*

Fra tutte le famiglie degli esseri viventi sotto l'aspetto biografico e biogenico quella delle alghe è senza dubbio la più importante. Essa è là primogenita del regno vegetale. Offre un *extremum* della semplicità nella organizzazione, e da questo *extremum* gradatamente in alcuni suoi rappresentanti si eleva a uno stupendo punto di complicazione organica. Offre anche gli estremi nelle dimensioni corporee. Dalle microscopiche e unicellulari diatomacee e protoccacee si eleva ai giganteschi fuchi, taluni dei quali raggiungono trecento metri e più di lunghezza. Offre di gran lunga la più svariata ricchezza di soluzioni del problema vitale, del problema dell'adattazione ai mezzi ambienti. Le sue forme infime, che possiedono tutti i titoli per essere considerate come le prototipiche incarnazioni della vita, sembrano costituire il punto di partenza dello svolgimento dei due regni vegetale ed animale (1), composto il primo da esseri che si fabbricano l'alimento necessario alla loro esistenza; il secondo da esseri parassitici che usurpano il cibo fabbricato dalle piante.

Fra le forme infime delle alghe figurano le unicellulari protococcacee, ciascun individuo non essendo altro che un piccolissimo e semplicissimo protoplasma. Ma questo protoplasma è incapsulato o incistato entro una membrana solida elaborata alla sua periferia. Adunque questo protoplasma è tunicato, ed essendo prigioniero nella sua cella non può godere della facoltà di una libera traslazione da luogo a luogo. Pertanto noi consideriamo come più basse di grado e più prototipiche ancora quelle forme di esseri primordiali, le quali consistono semplicemente in un protoplasma nudo e non tunicato. Questi sono gli in-

(1) Un antico e sublime poeta in un suo inno, pur adottato e cantato nelle chiese cattoliche, aveva intuito il regno delle alghe, e, in un senso propriamente darwiniano, la evoluzione dei regni organici dalle Alghe.

Magnae Deus potentiae
Qui fertili natos aqua
Partim relinquis gurgiti,
Partim levas in aera,
Demersa lymphis imprimens,
Subvecta coelis erigens,
Ut stirpe ab una prodita
Cuncta repleant loca.

fusorii, siano solitarii, siano aggregati in colonia. Ma bisogna specificare per bene ciò che noi qui intendiamo per infusorii.

Infusorii per noi sono masse plasmatiche, semplici, piccolissime, le quali non essendo tunicate possono muoversi autonomicamente da luogo a luogo in un medio acqueo. Hanno organi adatti a tale traslazione. Triplice è il meccanismo del loro moto, potendosi traslocare con moto cigliare, o con moto ameboide, o con moto convulsivo. I cigli equivalgono meccanicamente a piccoli remi; variano in numero da uno a moltissimi per infusorio; il numero due è il più frequente. Il moto ameboide somiglia quello delle sanguisughe, salvochè in queste ha un asse unico e persistente, mentre negli infusorii ameboidi gli assi di moto sono indefiniti e temporarii. Il moto convulsivo è un moto analogo a quello con cui si muovono le larve delle zanzare, ecc.

Correlativamente alla facoltà del moto autonomo spesso gl' infusorii hanno un organo visivo destinato a dirigere il moto. Le macchiette rosse che sovente si osservano negli anterozoidii e nelle zoospore delle alghe per noi sono organi di visione, sono occhi primordialissimi.

Infusorii veri sono esseri che in tutti gli stadi di loro vita (salvo lo stadio ibernante od estivante, durante cui spesso s' incapsulano, per esempio, gl' infusorii incistati, le oospore delle volvocinee, ecc.) perdurano allo stato di protoplasmi nudi o liberamente semoventi. Presso altri esseri soltanto alcune fasi o alcune particelle del corpo assumono, per ragioni funzionali, forma d' infusorio. Tali sono le zoospore delle alghe e gli anterozoidi delle crittogame superiori ed inferiori. Nei vertebrati e nell'uomo stesso la forma prototipica d' infusorio non è ancora perduta riscontrandosi negli spermatozoidi.

Per noi gl' infusorii sono i veri protofiti e i veri protozoi. Gl' infusorii protofiti sono tinti in verde dalla clorofilla (p. es., *Volvox*). Gl' infusorii protozoi mancano di clorofilla e congruentemente della facoltà di fabbricarsi l'alimento; sono parassiti (batterii, amebe).

Gl'infusorii possono essere solitarii (batterii, amebe, ecc.), o aggregati in colonia e cenobii (volvocinee, ecc.), o fusi in un plasmodio (mixomiceti.)

Ferdinando Cohn, professore di botanica a Breslavia, già illustratosi nella storia biografica dei batterii ultima-

mente ha pubblicato uno scritto (1), ove con molta chiarezza e lucidità espone un completo studio biografico sul *Volvox globator* L., che può passare per la forma più elevata e postuma delle alghe volvocinee. Le cose che abbiamo premesso mettono in rilievo la importanza di questo classico lavoro.

Il *Volvox globator* vive in acque stagnanti. Il primo a vederlo e studiarlo è stato il grande microscopista olandese Leeuwenhoek nel 1698. In seguito venne studiato da Baker nel 1745, da Ehrenberg nel 1833, da Cohn e da Carter nel 1859. Tutti i naturalisti anteriori, compreso Linneo ed Ehrenberg annoverarono il *Volvox* tra gli animali. Ma Cohn nel 1859 è stato il primo a denotare la sua natura vegetabile, nonchè le sue strette affinità con altri tipi semplicissimi di alghe. Ora tutti i moderni sono d'accordo nel considerare le volvocinee come vegetali.

Gl' individui di *Volvox* non sono semplici; sono aggregati in colonie che Cohn designa col nome di cenobio (comunità, vita in comune.)

Vogliamo farci una idea semplicissima e nello stesso tempo esatta della costituzione d'uno di siffatti cenobi? Imaginiamoci un anterozoide d'un'alga qualunque, avente figura piriforme protratta, col beccuccio prominente e armato di due lunghi cigli vibratili, provvisto di una macchia pigmentaria rossa ossia d'un ocello, e di due vacuole pulsanti, ossia di due cuori. Imaginiamo che diecimila circa di siffatti anterozoidi siano messi a fianco l'uno dell'altro, in modo che si tocchino lateralmente e aderiscano tra loro per tre braccia laterali, e che vengano così a costituire una rete a maglie trigono-esagone (perfettamente come sono disposte le cellule stellate del midollo dei giunchi); imaginiamoci che una siffatta rete di circa diecimila maglie, sia costituita in modo da costituire una sfera internamente vuota, colla cavità ripiena d'acqua; imaginiamo che l'asse d'ogni anterozoide sia disposto nel senso radiale, col beccuccio volto all'esterno e coi suoi due cigli liberi pure all'esterno, imaginiamoci che questa sfera reticolare sia spalmata ed occlusa da uno strato gelatinoso, continuo, abbastanza spesso ma non tanto da impedire la libera azione dei cigli vibratili, i quali imprimono un moto di rotazione e di traslazione alla sfera stessa. Imaginiamo infine che una siffatta sfera, benchè

(1) Cohn, *Die Entwickelungsgeschichte der Gattung Volvox*, 1875.

costituita da tanti elementi istologici abbia un diametro al sommo di mezzo millimetro, ed avremo una idea completa della costituzione d'un individuo o cenobio di *Volvox*. Ma ora conviene sapere qual'è la biografia di questi individui composti o cenobii, come si formano, come si moltiplicano agamicamente, come si fecondano, in che modo adempiano alla legge dicogamica, e in che modo passino lo stato invernante ed estivante.

Gl' individui composti di *Volvox globator* sono di due sorta. Alcuni sono asessuali e servono soltanto alla moltiplicazione agamica. Gli altri sono ermafroditi e svolgono protoplasmi o infusorii sessuali, maschili e femminili. Per essi ed in essi avviene la fecondazione e la conseguente formazione delle oospore, destinate alla disseminazione e a passare lo stadio ibernante ed estivante.

Prendiamo a considerare un cenobio asessuale. Fra i diecimila circa infusorii componenti il cenobio stesso in otto punti equidistanti della sfera vi è un infusorio che è grosso circa il doppio degli altri. Questi otto infusorii sono destinati ad essere il primordio di altrettanti futuri cenobii, e sono chiamati da Cohn partenogonidii. Infatti non tardano a scindersi (mediante tre piani di scissione reciprocamente verticali) in otto ottanti. Le susseguenti scissioni avvengono soltanto nel senso radiale alla piccola massa che si va formando; e quindi è che ciascuno partenogonidio dà origine a una sfera vacua che cresce rapidamente in volume, che va pescando e rigonfiandosi nella cavità del cenobio materno, e che quando ha acquistato un dato volume, si stacca dalla periferia del cenobio, e nuota liberamente nell'acqua inclusavi. Quando questi otto cenobii giovani hanno acquistato una certa grossezza, riempiendo tutta quanta la cavità materna, fanno scoppiare il cenobio che loro diede vita. Muore la madre ma prima di morire ha lasciato una posterità di otto cenobii figliali, procreati; come ognun vede, agamicamente o senza concorso di elementi sessuali.

Siffatti cenobii figliali nati agamicamente potranno essere o agamici o ermafroditi. Sogliono essere agamici finchè dura la stagione favorevole (calda e umida), e in tal tempo suole aver luogo una successione non interrotta di generazioni agamiche. Ma quando le acque in cui vivono cominciano a far difetto, oppure quando il freddo comincia a far sentire la sua azione, allora i cenobii figliali sono ermafroditi, succedono le nozze ed ha luogo la formazione

di oospore o teleutospore, destinate a germinare e a riprodurre la specie al di là della stagione contraria.

Giova considerare che per soli otto membri i quali rapidissimamente crescono e si svolgono in figliali cenobii, tutti gli altri (e saranno circa diecimila) sembra che rimangono *in statu quo* fino alla dissoluzione del cenobio materno. Che fanno essi? Hanno di certo una funzione puramente vegetativa, cioè compongono la materia organica (proteina e idrocarburi) necessaria per la costituzione degli otto cenobii figliali. Così non è meraviglia se questi crescono tanto rapidamente, giacchè consumano essi soli il cibo prodotto da circa 10 mila membri del cenobio.

Ma in che modo e per quali vie la sostanza nutritiva prodotta dai membri vegetativi può trasmigrare e concentrarsi negli otto membri moltiplicativi ossia nei partenogonidii? Cohn si è proposto questo problema e crede che l'alimento passi e si trasfonda senza intermissione per i bracci con cui da tre lati i membri si toccano l'uno gli altri. Contro questa vi è una congettura molto più probabile e che spiega il perchè i cenobii figliali si formano al di dentro e non al di fuori della sfera materna. Il liquido interno è perfettamente isolato dall' esterno perchè le maglie della reticolazione sono otturate ermeticamente dallo strato gelatinoso; ed è più che probabile che gli elementi idrocarbonici e azotati, procreati irremittentemente dai membri vegetativi, vengano irremittentemente ceduti al liquido interno sotto forma zuccherina e albuminosa; e quindi irremittentemente assorbiti dai cenobii figliali, che sono in via di formazione endogena e che pescano nel liquido stesso.

Ora veniamo alla storia di un cenobio ermafroditico della stessa specie. Abbiamo anche qui una grande preponderanza di membri permanentemente vegetativi, ma fra questi si distinguono per maggior mole circa 40 e più membri determinati a produrre ciascuno un plasma femmineo ossia fecondabile (oosfera) e circa 5 membri destinati a produrre un cumulo di anterozoidi.

I membri destinati a produrre oosfere, detti da Cohn ginogonidii, sono fin da principio grossi circa il doppio dei membri vegetativi e nutritori. Crescono rapidamente in volume senza giammai scindere in parti il loro protoplasma. Dapprima hanno una forma di fiasco, colla parte rigonfia immersa nel liquido interno; poscia giunti a

completo sviluppo si staccano dalla periferia, si confor mano in una oosfera di notevole grossezza che è liberamente immersa nel liquido della cavità del cenobio.

I membri destinati a produrre anterozoidi, detti da Cohn androgonidii, crescono in volume fino a un certo punto, poi si scindono sempre giusta piani coordinati allo stesso asse, cosicchè vengono a formare un fascio considerevole di protoplasmi cilindroidi, avvicinati tra loro e paralleli come un mazzo di zolfini. Ciascuno di questi protoplasmi cilindroidi si sviluppa da ultimo in un anterozoide, munito d'un becco assai lungo, di due cigli vibratili e di un ocello rosso. Ogni fascio va formandosi endogenicamente, pescando sempre nel liquido interno; giunto a maturità si discioglie, gli anterozoidi si staccano l'uno dall'altro e nuotando autonomicamente nel liquido interno, se trovano una oosfera, si accoppiano con essa e mediante il moto delle ciglia vibratili combinato con violenti moti convulsivi la compenetrano, si fondono con essa e così avviene la fecondazione. Ogni oosfera fecondata sviluppa un episporio spesso, resistente, colorato in rossastro e si cambia così in una spora destinata alla ibernazione e alla estivazione (oospora, teleutospora).

La germinazione di queste teleutospore non potè essere osservata da Cohn; ma ciò invece sarebbesi fatto da Cienkowski, il quale avrebbe osservato che una oospora di *Volvox* si scinde in otto zoospore, ciascuna delle quali si svilupperebbe in un cenobio, inizio di una nuova serie di generazioni, dapprima agamiche, da ultimo bisessuali.

Ognuno dei cinque, o sei androgonidii di un cenobio ermafrodito sviluppa secondo Cohn 64 o 128 anterozoidi. Così in media si avrebbe nella specie *Volvox globator* 500 elementi maschili o fecondanti per 40 elementi femminili o concipienti, cioè 12 maschili per uno femmineo. Questa leggiera eccedenza dei maschi ci pare troppo tenue e consideriamo probabile che si diano eventualmente cenobii più ricchi di androgonidii e più poveri di ginogonidii.

Resta un altro punto a dilucidare. Come è eseguita la dicogamia presso il *Volvox globator*? Stando alla relazione di Cohn, sarebbe una specie inevitabilmente e sempre omogama. Ma noi siamo d'una convinzione contraria. Senza negare che possa aver luogo la omogamia quando manchino nozze dicogame, noi crediamo che sia pure aperto l'adito alla dicogamia nel modo che segue. Alcuni

anterozoidi, appena liberi ed effusi nell'interno del cenobio, nuotando urterebbero nella parete del cenobio, e impegnatisi nella gelatina occludente una delle maglie del cenobio trapasserebbero questo ostacolo, perverrebbero così a nuotare nel liquido esterno; quindi incontrando altro cenobio trapasserebbero in analoga maniera dall'esterno all'interno, e feconderebbero dicogamicamentè le oosfere ivi esistenti.

Questa nostra convinzione è appoggiata dal fatto che esiste, secondo Cohn medesimo, una specie (o una semplice forma?) dello stesso genere *Volvox*, la quale è dioica, epperò tale che il processo fecondativo dovrebbe succedere nella maniera da noi congetturata. Ricordiamoci la legge tanto bene formulata da Carlo Darwin « no hermaphrodite fertilises itself for a perpuity of generations »; la quale legge, per quanto giungono fin qui le nostre ricerche non conta neanco una sola eccezione.

È interessante paragonare la storia del *Volvox* con quella d'un'altra volvocinea, della *Eudorina elegans* studiata da Carter nel 1858. I cenobii di questa specie sono ermafroditi e constano di 32 membri. Mancano affatto i membri vegetativi e nutritori. Di questi 32 membri, 28 sono ginogonidii, gli altri 4 androgonidii. Ogni androgonidio sviluppa un fascetto di 64 anterozoidii, così gli elementi maschili stanno ai femminili come 116 sta a 28, ossia come 4 sta ad uno. Questa proporzione ci sembra troppo tenue dal lato degli anterozoidi e verisimilmente si daranno cenobii con altre proporzioni.

Fra le volvocinee è ascritta pure la *Pandorina morum*, la cui biografia pochi anni or sono è stata completamente investigata ed esposta da Pringsheim. A noi sembra un tipo alquanto diverso. Lo sviluppo sempre tunicato de' suoi protoplasmi vegetativi (i quali appunto per essere tunicati, mancano e di ocello e di cigli vibratili), lo strano fenomeno dello accoppiamento sessuale di protoplasmi nudi non differienziati in maschio e femmina, ciascuno dei quali ha forma di un vero anterozoide, ma in funzione mostra di essere maschio e femmina, son tutti motivi che dovrebbero far rimuovere la *Pandorina* dalle volvocinee genuine. A proposito di questi protoplasmi sessuali di Pandorina non ci arride nè l'assimilazione a zoospore fatta dal Pringsheim (mentre sono evidentemente anterozoidi quanto alla forma), nè la interpretazione di Cohn che considera ciascuno di essi come il risultato

di una fusione congenita di un anterozoide con una oosfera.

La biografia del *Volvox* è importantissima perchè diffonde una viva luce sui fenomeni della sessualità, dell'agamogenesi, delle generazioni alternanti, e spiega il modo come nei primordii della vita si costituirono gl'individui complessi o colonie, obbedendo da un lato alle necessità funzionali in rapporto al mezzo ambiente, dall'altro alla legge della divisione del lavoro.

Così è che nel *Volvox globator* con elementi evidentemente similari (infusori muniti di due cigli, di due vacuole pulsanti, di un ocello) ha avuto luogo una suprema e mirabile divisione di lavori, constatandosi le seguenti caste d'individui, cioè:

1.° individui nutritori di partenogonidii 2.° partenogonidii	in vista della funzione della moltiplicaz. agamogenica.
3.° individui nutritori di androgonidii e ginogonidii 4.° Androgonidii . . . . 5.° Anterozoidi . . . . 6.° Ginogonidii . . . . | Oosfere	in vista della funzione sessuale
| Oospore	in vista della funzione ibernante ed estivante.
| 7.° Zoospore	in vista della funzione della disseminazione.

Quanto è più semplice invece la biografia dell'*Eudorina!* Questa specie non avrebbe che i seguenti ordini d'individui:

1.° Androgonidii.
2.° Ginogonidii.
|
Oosfera
|
Oospora
|
? 3.° Zoospore.

Qui evidentemente dassi confusione di lavoro fisiologico, giacchè compenetrate in un ordine stesso d'individui si trovano:

1.° la funzione della nutrizione colla funzione della sessualità;

2.° la funzione della disseminazione con quella della moltiplicazione agamica.

II. — *Vita di chitridiee.*

Sopra due nuove chitridiee abbiamo uno studio biografico assai interessante di N. Sorokin (1).

All'una pose il nome di *Zygochytrium aurantiacum*. Vive sopra le mosche, sulle vespe e sopra altri insetti morti nell'acqua, la superficie dei quali riveste sotto forma di una tunica gelatinosa di color aranciato. Un po' di questa gelatina osservata al microscopio si risolve in un complesso d'individui assai semplici, consistenti in un tubo biforcato. Di questi individui ve ne sono due sorta, gli uni agamici, gli altri sessuali.

La storia dello sviluppo d'un individuo agamico è come segue. Si ha il punto di partenza della germinazione di una zoospora, la quale sviluppa un tubo di lunghezza varia ma non considerevole. Nella parte inferiore questo tubo si dilata in una placca succiante che si applica al corpo morto da cui piglia nutrimento. Nella parte superiore si biforca in due rami, ciascuno dei quali verso la sommità emette lateralmente un breve tubolo, di cui si ignora la funzione. Ciascuna delle due diramazioni ingrossa all'apice, e si cambia in una grossa cellula, ripiena di protoplasma aranciato, munita d'un opercolo. Questa cellula è un prosporangio. Infatti a maturità l'opercolo si disarticola e va via. Tutto il protoplasma di un prosporangio, esce fuori. Dapprima è perfettamente nudo, poi si riveste di una sottile pellicola, nell'interno si scinde tutto quanto in numerose piccole porzioni globoidi, e dimostra natura di zoosporangio. Infatti non tarda a scoppiare ed emette fuori dette porzioni, ciascuna delle quali si cambia in una zoospora, moventesi liberamente nell'acqua, dapprima mediante un ciglio, in seguito mediante moto ameboide. Da tre a cinque minuti dopo i moti si rallentano, la zoospora si ferma, si dispone a germinare e riprodurre un nuovo individuo.

Negli individui sessuali le fasi di sviluppo sono perfettamente le medesime, salvochè verso la base della biforcazione nascono crescendo l'uno contro l'altro due tubi, i quali non tardano a incontrarsi col loro apice. Avvenuto l'incontro si forma per copulazione una cellula intermedia; precisamente come avviene nel fungo *Sizygites*, in

(1) Sorokin, *Einige neue Wasserpilze*, nella *Bot. Zeit.* 1874, N. 20.

alcune mesocarpee e in altre crittogame inferiori. Questa cellula inspessisce fortemente la sua parete, formando un esosporio resistente, di color aranciato, cioè cambiandosi in una zigospora (oospora, teleutospora). Dalla germinazione di questa zigospora si hanno individui simili agli anzidetti.

Malgrado la estrema semplicità di siffatti organismi abbiamo una notevole complicazione di fasi vitali.

1.° La zoospora }
1.° La zigospora } germina e sviluppa il piccolo organismo.

2.° Le due estremità del tubo vegetante formano ciascuna un prosporangio opercolato.

3.° Disarticolato l'opercolo il plasma esce fuori e con processo d'innovazione si cambia in zoosporangio.

4.° Si formano le zoospore.

5.° Escono fuori e promuovono la disseminazione della specie in via agamica.

6.° Verso la base delle biforcazioni si formano e si accoppiano due tuboli e

7.° formano la zigospora, destinata a perpetuare la specie oltre la stagione avversa.

La funzione della disseminazione è adempiuta da zoospore, come accade presso tante alghe e funghi. Come avvenga la ibernazione e la estivazione è chiarito dalla formazione di zigospore. Veramente l'autore dice che queste zoospore germinano dopo un brevissimo riposo, anzi talvolta già quando non sono ancora spiccate dall'individuo materno. Questo sarà vero data la condizione di esuberante umidità; ma la struttura e lo spessore dell'esosporio è sicuro indizio che in caso di siccità o di soverchio freddo, il riposo potrà essere prolungato per tutta la stagione contraria.

Resta a fare alcune considerazioni sul modo come è adempiuta la funzione sessuale. In primo luogo abbiamo un caso di primitiva semplicità, i sessi non essendo differenziati in maschio o femmina. Abbiamo altresì un caso di ermafroditismo, omogamo al più alto possibile grado. Ma sarà del tutto esclusa la dicogamia? Noi non crediamo. Infatti ci sembra possibile che, crescendo gl'individui in gran massa l'uno vicino all'altro, il tubolo emesso da un individuo possa accoppiarsi col corrispondente tubolo

emesso da un individuo vicino. Una simile nostra congettura che noi già facevamo a proposito della copula delle Saprolegnie, da anteriori osservatori rappresentateci come esclusivamente omogame, trovasi giustificata e conforme al vero, giusta gli studii e le figure pubblicate in proposito recentemente dal Pringsheim.

Degna di tutta attenzione è la storia dell'altra chitridica studiata da Sorokin e a cui egli pose nome di *Tetrachytrium triceps*. Gl' individui di questa specie quanto ai fenomeni vegetativi e quanto all'abito, somigliano straordinariamente quelli del *Zygochytrium*: ma ciò che è assai strano sono diversissimi quanto alla maniera della riproduzione. Questa specie vive anch'essa sovra oggetti marcescenti nell'acqua, pezzetti di legno, coleotteri, ecc.

Evvi mancanza di vere zoospore, e ciò che l'autore designa come tali sarebbero plasmi sessuali indifferenziati semoventi. Sorokin avrebbe in ciò seguito l'esempio di Pringsheim che l'accoppiamento di plasmi consimili presso la *Pandorina Morum* lo ha denominato accoppiamento di zoospore (1), ma pare a noi con abuso di parola.

Pigliamo il punto di partenza dalla oospora. Questa germinando produce un breve tubo che alla base si dilata in una placca d'adesione e all'apice si biforca in tre tubetti. Ogni tubetto s'ingrossa all'apice, e si cambia in una cel-

(1) Ci sembra giunto ormai il tempo di ordinare sotto un semplice e generale punto di vista i fenomeni relativi alla sessualità. E quanto riguarda i plasmi accoppiantisi noi proponiamo una riforma della nomenclatura in base alla seguente classificazione (I protoplasmi sessuali si potrebbero chiamare plasmidii o gonoplasti; le zoospore hanno funzione diversa e non possono aversi per gonoplasti, malgrado esterne congruenze di forma. dovute alla influenza del mezzo ambiente).

Gonoplasti	nudi	indifferenziati	. . . . .	Androginoplasti nudi *A*.
		differenziati	maschili .	Androplasti nudi *B*.
			femminili	Ginoplasti nudi *C*.
	tunicati	indifferenziati	. . . . .	Androginopl. tunic. *D*.
		differenziati	maschili .	Androplasti tunic. *E*.
			femminili	Ginoplasti tunic. *F*.

A. Mixamebe, zoospore accoppiantisi di Pringsheim, Areschoug, Sorokin ed altri. *B*. Spermatozoidi, anterozoidi. *C*. Oosfere; *Befruchtungskugel*. *D*. Diatomacee, cellule accoppiantisi di Mesocarpee, *Sizygites*, ecc. *E*. Spermazii, pollinodii, polline. *F*. Sporogonii, carpogonii, tricogini, corpuscoli delle gimnosperme, Sacco embrionale, ecc.

lula terminale, grossa, operculata, turgida di un plasma azzurrognolo, la quale per quel che segue mostra di essere un proanteridio. Infatti l'opercolo si disarticola, il protoplasma esce fuori. Dapprima nudo si riveste poi di pellicola, si cambia in un anteridio, e nell'interno genera una tetrade ossia un gruppo di quattro gonoplasti. L'anteridio scoppia; i gonoplasti escono fuori, si muovono liberamente nell'acqua, e imbattendosi l'uno nell'altro, si accoppiano e fondono i loro plasmi in un solo, che ben presto si circonda di pellicola e si cambia in oospora. Resta così chiuso il ciclo delle fasi vitali.

A proposito di questa biografia dobbiamo fare i seguenti rilievi. La funzione sessuale è qui compiuta per fusione di gonoplasti nudi non differenziati in maschio e femmina. La legge della dicogamia ha qui la sua piena esecuzione, giacchè è evidente la possibilità, anzi la maggior probabilità che un gonoplasto d' un individuo si accoppii con gonoplasto di altro individuo. Crediamo infine di non errare asserendo che probabilmente deve esistere per questa specie una fase di generazione agamica non ancora scoperta. Pare a noi chiaro che col mezzo della sola propagazione sessuale questa specie nen potrebbe conservarsi. Infatti ogni individuo produce solo 12 gonoplasti. Se a ciascun gonoplasto riuscisse di accoppiarsi si avrebbero sei oospore. Ma questa combinazione è inverosimile; supponiamo che ad un terzo solo dei gonoplasti riesca l'accoppiamento. Avremmo prodotte da ogni individuo due sole oospore. Ma è egli possibile che una specie crittogamica, soggetta pel medio acqueo e per la limitata superficie su cui vegeta a grande disperdimento di germi, possa mantenersi e perpetuarsi sulla sola produzione di due germi per ogni individuo? Ciò passa tutte le probabilità. Laonde o il *Tetrachytrium* non è che una delle forme d'una chitridica a ciclo più ampio (forse del *Zygochytrium* stesso); oppure, dato che sia una specie vera, si troverà in seguito la fase di un'abbondante moltiplicazione agamica, verisimilmente per zoospore.

Comunque sia sono ben singolari tanto le coincidenze quanto le differenze tra queste due chitridiee. Ciò che nel *Zygochytrium* noi nominammo prosporangio è perfettamente omologo morfologicamente col proanteridio. È identica la origine, la disposizione dell'opercolo, la emissione del protoplasma. Ma da ciascun prosporangio scaturirà un grande numero di zoospore, da ciascun proanteridio una

tetrade di gonoplasti. Strana inversione di funzione in organi tanto omologhi!

L'autore in fine della sua nota discorre sulla posizione nel metodo naturale delle chitridiee e delle specie affini. Riporta le contradditorie opinioni di diversi botanici. Chi le vuole tra le alghe, chi tra i funghi. Differiscono dalle alghe semplicemente perchè sono parassitiche. Differiscono dai funghi perchè mancano di micelio. Fra questa differenza di opinioni, noi concordiamo colla sentenza con cui Sorokin termina il suo lavoro: « Quanto a me credo che il zigochitrio, il tetrachitrio, le chitridiee, le ancilistree, le saprolegniee, le peronosporee, i zigomiceti sono da ritenersi come un gruppo naturale di crittogame, per le quali io propongo il nome di *Sifomiceti*. » Questo gruppo sarebbe intermedio tra le alghe ed i funghi, e formerebbe almeno uno degli anelli di congiunzione tra questi due vasti ordini di crittogame.

III. — *Vita di Entyloma ungerianum.*

Siffatta specie di fungo, assai rara e poco diffusa venne osservata per la prima volta da Unger che la nominò *Protomices microsporus*. Ma recentemente De Bary (1) mise in luce le grandi differenze che passano tra questa specie ed altri *Protomices;* per cui non solo debbe essere allontanata dal genere ma eziandio dalla famiglia. Ne fece adunque un nuovo genere che denominò *Entyloma*, assai vicino al genere *Tilletia*, ossia carie del grano, nella famigerata famiglia delle ustilaginee.

L'*Entyloma ungerianum* si sviluppa sulle foglie del *Ranunculus repens*. Infetta soltanto alcune ma non tutte le foglie della pianta. Dapprima compariscono alcune macchie gialle, tonde, del diametro di 1 a 3 mm., in numero di 2 a 20 per foglia, la maggior parte dalla pagina superiore. Le macchie passano più tardi al giallo bruno, e allora lo spazio infetto si solleva in forma di cuscino o di un tumore. Da ultimo il tumore si dissecca e disseccando la sua superficie si screpola in fine fessure; locchè ci persuade potere eventualmente le spore escir fuori ed essere soggette alla dispersione pel vento.

Se si prendono le spore e si collocano per esempio in

(1) De Bary, *Protomices microsporus und seine verwandten*, nella *Botan. Zeit.*

una goccia d'acqua, esse più pesanti dell'acqua vanno a fondo. Dopo 24 ore germinano e mandano fuori un tubo breve (il promicelio) che si segmenta in poche cellule e che alla cima pullula un verticillo di quattro ad otto o nove cellule tubulose non molto lunghe. Normalmente queste cellule si accoppiano una coll'altra, o per la cima o più raramente per la base, in modo che, secondo il numero, vi sono, su ogni promicelio, 2, 3, al sommo 4 coppie. Volendo considerare queste cellule come elementi sessuali (gonoplasti tunicati androgini), si vede che nel momento dell'accoppiamento non sono differenziati in maschio e femmina; ma una differenziazione succede più tardi, in quanto che una sola delle due cellule emette un tubolo, che, dopo essere cresciuto alquanto, si cambia in sporidio. Questo si disarticola a suo tempo e dopo qualche tempo di riposo è suscettibile di germinare, quando trova dell'umidità, per esempio quando piove.

Germinando si allunga, si divide in poche cellule, e strisciando sulle foglie giovani di *Ranunculus repens*, se trova una stoma, vi s' introduce, penetra nella sottoposta camera respiratoria, apponendosi alle cellule del mesofillo assorbe per diosmosi da esse il suo nutrimento, si ramifica rigogliosamente e si cambia in micelio che invade gli spazii intercellulari e le lacune del mesofillo, e qua e colà nella foglia invasa produce dei centri di sporificazione, contraddistinti appunto da quelle macchie. Così abbiamo in questo fungo le seguenti fasi vitali: 1.° spora; 2.° promicelio; 3.° cellule sessuali e loro accoppiamento; 4.° sporidio; 5.° sviluppo del micelio; 6.° sviluppo delle sporificazioni. Il ciclo vitale di questa specie si compie in tempo assai breve. In circa 24 ore succede la germinazione delle spore. In due giorni circa si formano il promicelio e gli sporidii. La vita poi del micelio vegetante e sporificante, iniziata dalla germinazione degli sporidii, compiuta colla maturazione delle spore non richiede più di dieci o di dodici giorni.

A proposito di questo interessante studio, giovi esternare alcune nostre idee sul miglior modo d' investigare le fasi vitali di una data specie, segnatamente sotto l'aspetto funzionale e biologico.

In primo luogo è da avvertire che niuna specie oramai deve aversi per completa e ben costituita, se non è stata osservata la fase sessuale. Senza l'attuazione della funzione sessuale non vi è specie vera. Ma la sessualità è legata

alla dicogamia come legge, all'omogamia come restrizione alla legge. E tutte le osservazioni che abbiamo potuto fin qui raccogliere non solo nel campo delle fanerogame, ma anche in quello delle crittogame portano a giustificare completamente la tesi darwiniana — nessuno essere ermafroditico feconda sè medesimo per una perpetuità di generazioni. — Adunque anche colà dove la omogamia sembra essere il processo normale (come nel caso di questo fungo, poichè l'accoppiamento suole avvenire tra cellule sorelle), bisogna accuratamante ponderare se non fosse possibile che qualche adito fosse aperto di quando in quando alla dicogamia, ossia a nozze incrociate tra due individui distinti. E qui siami lecito esprimere il dubbio che anche in questo fungo che ha l'apparenza di essere necessariamente e sempre omogamo, possa eventualmente aver luogo la dicogamia. Infatti supponiamo che spore di *Entyloma*, appartenenti a diversi individui, siano o dal vento o dalla fluenza delle acque o da qualche altro agente avvicinate tra loro, in modo da germinare in uno spazio ristretto, o non potrà darsi il caso che il tubo emesso da un promicelio si accoppii con un tubo emesso da un altro promicelio, cresciuto a fianco? In questo caso avremmo dicogamia e la tesi darwiniana sarebbe una volta di più confermata.

In secondo luogo è da aver presente, che in ogni specie la vegetazione d'un anno suol essere separata da quella dell'anno seguente mediante uno stadio più o meno lungo di riposo. Le cagioni di questa più o meno completa sospensione delle funzioni vegetative sono due, la stagione dell'estremo freddo, la stagione dell'estremo secco. Data una specie d'organismi, bisogna investigare come la sua progenie possa conservarsi incolume e passare a traverso di siffatte epoche sfavorevoli. Le disposizioni relative a questo passaggio costituiscono i fenomeni d'ibernazione e di estivazione, tanto mirabili per la loro razionalità. È indubbiamente per un fenomeno di ibernazione e di estivazione che nelle piante superiori si sono formati i semi, i bulbilli, i rizomi, i tuberi; nelle piante inferiori le spore (teleutospore). Ora quali sono gli espedienti d'ibernazione e di estivazione proprii del genere *Entyloma?* De Bary ha studiato questo problema e nota quanto segue. Dapprima è da avvertire che per ogni individuo di *Ranunculus repens* alcune foglie si conservano vive e perennanti durante la stagione invernale; cosicchè niente impedisce che possano conservare vivente il micelio di

Entyloma entro il loro mesofillo; per cui la sporificazione si svolgerebbe nella successiva primavera. In secondo luogo osservò che le spore di questa specie conservano le facoltà germinative per circa tre mesi; laonde è presumibile che anche per tal via possa la progenie perpetuarsi da un anno all'altro. Forse potrà aggiungersi un terzo mezzo d'ibernazione, quello cioè degli sporidii, la costituzione dei quali, analoga alle spore, potrebbe forse consentire una germinazione dopo un tempo più o men lungo di riposo.

In terzo luogo i biografi delle specie vegetali bisogna che abbiano presente, come, in tesi generale, ogni specie ben costituita suole essere provvista di mezzi e di spedienti più o meno efficaci, per potere, in una scala più o meno estesa, in area più o meno larga, disseminare e dilatare la sua progenie. E qui tanto nelle fanerogame quanto nelle crittogame si presentano a volte le più curiose e interessanti disposizioni. Il vento che trascina più o meno lontano, sia le tenuissime spore, sia i semi leggerissimi ed alati, è l'agente più comunemente adoperato in natura. Ma spesso soccorre la disseminazione per altri agenti, massime per via degli uccelli e di altri animali. Le fanerogame a frutti commestibili sono disseminate generalmente dagli uccelli. Quelle che hanno frutti uncinati o glutinosi sono disseminate generalmente da ruminanti. Le spore del *Phallus impudicus* (e probabilmente anche quelle del *Chlatrus cancellatus*) sono disseminate da mosche carnarie e da coleotteri saprofagi, giusta nostre osservazioni. Della curiosissima disseminazione degli ascoboli mediante i mammiferi erbivori abbiamo discorso nell'ANNUARIO del 1871. Ora quali saranno i mezzi di disseminazione in larga scala nel genere *Entyloma?* L'argomento non pare esaurito dallo studio del De Bary, giacchè forse meno completo è quanto dice in proposito; cioè che « le foglie vecchie, le quali contengono le spore mature, avvizziscono, si adagiano sul terreno umido e ivi marciscono. Così le spore diventerebbero libere per macerazione e marcescenza del loro carcere, senza giammai spargersi per il vento (*stäuben*). » Potrà essere che così accada spesso ma forse non sempre. Giacchè e come questa specie potrebbe essere disseminata a distanza? Come potrebbero individui di *Entyloma* ritrovarsi in regioni distantissime?

In conclusione noi, se la nostra tenue voce fosse più

autorevole, a tanti illustri biografi dalle alghe e dei funghi, vorremmo raccomandare di occuparsi, alquanto più di quel che non abbiano fin qui fatto, per mettere in chiara luce, nelle singole specie, come siano eseguite le funzioni generali, relative alla dicogamia, alla ibernazione ed estivazione, alla disseminazione a distanza.

IV. — *Ecidiomiceti eteroici.*

La vita di questi funghi è divisa in due epoche. Nella prima epoca infestano le foglie di piante per solito dicotiledoni, e producono spermogonii ripieni di spermazii (che si presumono organi maschili analoghi al polline), nonchè peridii di spore speciali. Nella seconda epoca mediante queste spore fanno passaggio a piante per lo più monocotiledoni, anzi per solito appartenenti alla famiglia delle graminacee; sviluppano il micelio nelle loro foglie, e poi producono cumuli di due sorta di spore, uredospore e teleutospore. Le uredospore sono destinate a produrre più generazioni simili durante la stagione calda; e quando il freddo sospende la vegetazione, allora si formano fruttificazioni di teleutospore, le quali passano incolumi l'inverno e nella primavera vegnente germinano sulle foglie della prima specie di pianta. Gli antichi botanici che ignoravano siffatta relazione, naturalmente credevano aver a fare con due specie di funghi in vece di una soltanto, distinguendo come specie appartenenti a un genere proprio *(Aecidium)*. le forme fungine della prima epoca, e come specie appartenenti ad altri generi *(Puccinia, Uredo, Uromices)* le forme fungine della seconda epoca.

Questa strana correlazione di due forme e generazioni fungine a una sola specie, venne scoperta da prima in quella ruggine del frumento che si chiama *Puccinia graminis.* Si osservò che costantemente in vicinanza del frumento infetto da questo fungo si trovavano piante di Berberis affette dall'*Aecidium Berberidis,* e si provò che le spore di questo ecidio seminate sopra foglie di frumento sviluppavano l'infezione di *Puccinia;* viceversa le teleutospore di *Puccinia* seminate sulle foglie di *Berberis,* sviluppavano l'infezione di *Aecidium.* Utilissime nella pratica sono queste nozioni, perchè basta estirpare le piante di *Berberis* per mettere un freno alla invasione della *Puccinia,* non poco dannosa al frumento. Ora ogni anno si vanno scoprendo parecchie di siffatte relazioni, e ad

ogni poco accade dover riunire sotto un solo concetto specifico una puccinia ed un ecidio.

Puccinia sessilis ed Aecidium alliatum. — La relazione tra queste due forme venne testè scoperta da Schenk e Winter (1). Piante di *Phalaris arundinacea* viventi in luoghi ombrosi ed umidi vennero osservate verso il fine di maggio invase dalla forma uredinea di detto fungo. Nella pagina inferiore di dette foglie costituisce cumuli emisferici od elittici dapprima sparsi, poi confluenti di color aranciato. Le stilospore sono quasi globose, il contenuto ne è aranciato e l'episporio si presenta aculeolato. Presto fanno seguito cuscinetti di teleutospore, le quali somigliano quelle della *Puccinia graminis*, ma senza essere munite di lungo pedicello.

Nelle località ove si trovarono le piante infette cresceva in grande abbondanza l'*Allium ursinum*, infetto a sua volta dal fungo conosciuto sotto il nome di *Aecidium alliatum*. La costante vicinanza delle due specie infette fece sospettare che lo *Aecidium alliatum* dovesse essere la forma imeniofora di detta *Puccinia*. E infatti l'esperienza corrispose pienamente a detta congettura, poichè a Winter riuscì d'infettare piante sane e isolate di *Phalaris* colle spore di detto *Aecidium*, e piante egualmente isolate di *Allium ursinum* colle teleutospore di *Puccinia*. Nel primo caso si manifestò nei punti infetti la *Puccinia sessilis* colle sue uredospore e teleutospore; nel secondo caso si manifestò la forma imeniofora e spermogoniata dello *Aecidium alliatum*. Da un anno all'altro l'infezione passa dalla *Phalaris* all'*Allium*, mercè le teleutospore, che sono organi d'ibernazione. Entro l'anno passa invece dall'*Allium* alla *Phalaris*.

Fu trovata da Rostrup altra consimile correlazione genetica fra la *Puccinia Moliniae* e l'*Aecidium orchidearum*.

Schroeter scoperse due altri esempi di specie eteroiche. L'una sviluppa la forma ecidiale sopra l'ortica dioica in primavera; dalla ortica dioica passa l'infezione alla *Carex hirta*, dove si sviluppa la forma conosciuta sotto il nome di *Puccinia caricis*. L'altra specie sviluppa la forma ecidiale sopra il *Ranunculus repens*, il *Ranunculus bulbosus* e altre specie di ranuncoli, mentre la forma che sviluppa uredospore e teleutospore, già cognita innanzi sotto il

(1) Schenk e Winter, *Cultur der Puccinia sessilis*. in seduta 30 ottobre 1874, della Società dei naturalisti di Lipsia.

nome di *Uromyces dactylidis,* vive sulle foglie di *Dactylis glomerata,* di *Poa* e di altre graminacee comuni.

Finalmente un quinto fungo eteroico è stato scoperto dal prefato Winter. La forma ecidiale e spermogoniata, cognita già sotto il nome di *Aecidium rubellum,* si sviluppa sul *Rumex Hydrolapathum.* La forma che produce stilospore e teleutospore, conosciuta innanzi sotto il nome di *Puccinia arundinacea,* si sviluppa sulla *Phragmites communis.*

V. — *Fase sessuale dei Basidiomiceti.*

Due valenti osservatori il dott. Massimiliano Reess e Filippo Van Tieghem, indipendentemente e senza sapere l'uno dell'altro, contemporaneamente o quasi fecero la scoperta della fase sessuale presso un genere di funghi imenomiceti, il genere *Coprinus.* Il primo (1) in una memoria stampata in gennaio 1875, il secondo (2) in una relazione stampata pochi giorni dopo (8 febbraio 1875) annunziarono la fatta scoperta, che riempie una lacuna nella scienza crittogamica, e che fa rientrare anche la numerosa classe degli imenomiceti tra le specie ben costituite e complete, essendosi finalmente scoperti i loro organi maschili e femminili, nonchè come e quando avvengono le loro nozze.

Le osservazioni di Rees hanno il pregio di essere state pubblicate qualche tempo prima, e quelle di Van Tieghem di essere più complete. Entrambi fecero esperienze di coltura di diverse specie di *Coprinus.* Rees esperimentò sul *Coprinus stercorarius,* sui *C. radiatus* e *C. ephemeroides* Van Tieghem. Sono i coprini piccoli funghi che vengono sullo sterco di cavallo e che hanno una brevissima vita. È facile così sorprendere tutte le fasi della loro effimera esistenza, tanto più che relativamente è assai facile la loro coltura, potendosi far germinare e fruttificare sopra poche gocciole d'un decotto di sterco di cavallo.

Seminando le spore o direttamente sopra sterco di cavallo, oppure sopra gocciole dell'anzidetto decotto, esse non tardano a germinare, e a produrre un micelio assai

(1) Rees, *Ueber den Befruchtungsvorgang bei den Basidiomyceten,* 1875.

(2) Van Tieghem, nei *Comptes rendus* des séances de l'Acad. des sc., 1875.

esteso e ramificato. Quando il micelio ha conseguito tutto il suo sviluppo, allora cominciano a formarsi gli organi sessuali. Gli organi maschili o spermazii nascono sopra rami ifoidei speciali, dai quali apicalmente si disarticolano in numero grandissimo in forma di piccoli bastoncini o di cellule cilindriche. Gli organi femminili o carpogonii sono rami laterali del micelio rigonfii all'apice, prolungati alla cima in una tenue papilla che risponde precisamente al tricogino delle floridee, poichè vi si attaccano alcuni spermazii e vuotano il loro plasma maschile nell'interno del tricogino stesso. Avvenuta la fecondazione il carpogonio si divide trasversalmente in tre cellule. Le due ultime sviluppano tosto un feltro d'ifi, che avvolge siffatto talamo nuziale e costituisce un glomerulo, che è il primordio della regione di fruttificazione o sporificazione; regione, la quale, in gran parte degl'imenomiceti si sviluppa in quel corpo composto di stipite e cappello, a cui soltanto volgarmente si dà il nome di fungo, mentre non è altro che una parte del fungo, destinata alla produzione delle spore e alla loro disseminazione.

La specie osservata da Reess si addimostrò androgina, sviluppandosi nello stesso micelio organi maschili e organi femminili. Per contro le due specie osservate da Van Tieghem sono dioiche, alcuni individui sviluppando soltanto spermazii, altri soltanto carpogonii. Eppure entrambe le sorta d'individui nascono da spore perfettamente simili e anche derivate dallo stesso imenio. Dal che è manifesto che il genere *Coprinus*, ottempera egregiamente alla legge della dicogamia; infatti le nozze incrociate sono una necessità assoluta nelle specie dioiche, e nelle monoiche sono il caso di gran lunga più probabile, vista la copia degli spermazii e la loro lata dispersione.

Osservazioni analoghe vennero fatte da Kirchner (1) sul *Coprinus ephemerus*.

La scoperta della sessualità nel genere *Coprinus* mosse il dottor Edoardo Eidam a fare nella state del 1875 numerose sperienze di coltura su tutte le specie di *Agaricus* che gli cadevano sotto mano. Ma i suoi studii furono poco fortunati. Le spore della maggior parte non riuscì a farle germinare. È possibile che per la germinazione delle

(1) Kirchner, in seduta 11 febbraio 1875 della società silesiaca per la patria coltura.

stesse vi siano delle condizioni fin qui ignorate. Potè soltanto far germinare, sopra gocciole di decotto di concime le spore di *Morchella conica*, *Agaricus fascicularis* e *Agaricus mutabilis*. Le spore di *Morchella* svilupparono un micelio ricchissimo, ma non vi si produssero punto organi sessuali, cioè nè spermazii nè carpogonii. Le spore dei due agarici suddetti svilupparono micelii e spermazii soltanto, ma punto carpogonii. Cosa strana che tutte le spore da lui seminate (e furono moltissime) svilupparono soltanto individui maschili. Bisogna credere che negli agarici il numero degl' individui femminei sia oltremodo scarso, ed è ciò forse in relazione colla loro vita. Infatti i micelii degli agarici sogliono essere perenni, e ogni anno svolgono nuove fruttificazioni, sempre più allargando il circolo della loro invasione. Ciò porta a credere che detti micelii siano individui soltanto femminei, e che producano soltanto carpogonii. Laonde s'intenderebbe come essendo perenni e perpetui gl' individui femminili ed affatto effimeri gl' individui maschili, questi ultimi, per assicurare la fecondazione dei carpogonii, debbano essere prodotti in numero che sterminatamente ecceda quello dei femminei. Ancora la biografia degl' imenomiceti non è chiusa.

VI. — *Fasi sessuali nei licheni.*

Anche questa lacuna nella biografia dei licheni sarebbe stata testè colmata dagli studii di Stahl (1); ma le sue osservazioni mancano ancora di riconferma per parte di altri botanici.

Per quel che è lecito arguire dall' analogia degli apotecii dei licheni coi peritecii degli ascomiceti, coi corpi sporificanti degl' imenomiceti, ecc., la formazione degli apotecii dovrebbe prendere il punto di partenza da un carpogonio fecondato. Già Schwendener e Fuisting aveano intraveduto che lo sviluppo degli apotecii stessi procede da un sistema speciale ed apposito d' ifi, il primordio del quale, congetturalmente una o più cellule femminili fecondate, non poterono rintracciare. Le indagini di Stahl praticate sullo sviluppo degli apotecii di *Collema microphyllum* sarebbero state coronate da successo.

(1) Stahl, *Beiträge zur Entewickelung der Flechten*, nella *Bot. Zeit*, 1874.

I primi fondamenti d'un apotecio si appalesarono essere certi ifi spiralmente contorti (con due o tre giri di spira), provenienti da ifi del tallo ordinario, septati qua e colà, prolungantisi in lungo utricolo, il quale trapassa la superficie del tallo ed emerso fuori finisce in un breve tubo. In queste forme è manifesta l'analogia col carpogonio e col tricogino delle Floridee.

Organi omologhi furono ritrovati anche in altre specie di *Collema*, nonchè nella *Parmelia stellaris* e nell'*Endocarpon miniatum*.

Osservati in epoca posteriore i punti ove si formarono gli anzidetti elementi carpogoniali, si vide intorno a questi formato e costituito un fitto involucro o feltro d'ifi, che sono il primordio d'un futuro apotecio.

Come avverrà la fecondazione di detti carpogonii? La esserzione dei relativi tricogini, la estrema abbondanza e la diffusione all'esterno degli spermazii generati negli spermogonii, fa nascere spontaneamente la congettura che l'atto sessuale consista nella copula degli spermazii coi tricogini. E infatti l'autore asserisce di avere non raramente osservato degli spermazii in intima correlazione cogli organi stessi. Per altro, stante la tenuità di detti corpuscoli, non potè mettere in chiaro se la fecondazione avvenga per trasfusione diosmotica del plasma maschile, oppure per trasporto in massa del plasma stesso mediante traforamento delle pareti contigue nei punti ove avviene la copula.

Così i licheni entrerebbero nel novero delle specie complete e ben costituite, e l'atto sessuale sarebbe egregiamente soggetto alla gran legge della dicogamia, attesa la esserzione dei tricogini, nonchè la grande copia degli spermazii prodotti, e la loro lata dispersione. Se le Floridee nei nostri studii sulla dicogamia le abbiamo classificate tra le piante mesogame idrofile, i basidiomiceti e i licheni sarebbero mesogami anemofili.

VII. — *Natura dei licheni.*

Nell'Annuario scientifico pel 1871 noi esponemmo la dottrina di Schwendener sulla essenza dei licheni, i quali altro non sono che ascomiceti parassiti, viventi a spese di alghe da essi racchiuse entro i loro ifi, erroneamente ritenute dai botanici precedenti come parte integrante del corpo lichenico, distinte già da assai tempo col nome di

gonidii o gonimii. Fin dal 1871 giudicammo definitivamente chiusa tal questione, e invero chi possiede un corredo d'idee generali approfondite sulla costituzione degli organismi vegetali inferiori, è impossibile che non vegga qualmente gli elementi ifoidei di lichene sono affatto omologhi agli elementi ifoidei d'un ascomicete qualunque, e qualmente gli elementi gonidiali siano alghe bell'e buone appartenenti ora alle protococcacee, ora alle nostochinee, scitonemee e rivularice. La questione è giudicata, e come tale non dovrebbe essere più rimessa in discussione in un Annuario scientifico, se non che lo strascico delle antiche erronee opinioni, favorito da una meravigliosa incapacità alla sintesi per parte di molti naturalisti moderni, ha dato luogo a tanta copia di pubblicazioni *pro* e *contra*, che è dovere del critico di riferire ulteriormente in proposito.

a) *In favore di Schwendener.*

Reess, Bornet e Treub negli anni dal 1871 al 1873, applicarono la coltura esperimentale di licheni a chiarimento della questione. Il primo seminò spore di *Collema glaucescens* sopra un *Nostoc* ed ottenne infatti un nuovo individuo di detto *Collema*. Bornet seminò ascospore di *Xanthoria parientina*, di *Biatora muscorum* tra cellule di *Protococcus viridis*, e vide gli ifi germinanti dalle spore applicarsi alle cellule algose. Treub fece germinare spore di *Xanthoria parietina*, *Lecanora subfusca* e *Physcia pulverulenta* fra cellule di *Cystococcus*. Gl' ifi germinati dalle spore, applicandosi e fissandosi tosto alle cellule algose, le avvilupparono finchè nello spazio di due mesi formarono un principio di corpo lichenico.

In seguito lo stesso Reess (1) si applicò a coltivare parecchie specie di licheni eteromeri, e fra molti esperimenti di coltura, andati più o meno a vuoto per formazioni di muffe, una volta gli riuscì di vedere un ifo germinato da una spora di *Xanthoria parietina* penetrare una colonia di *Cystococcus*. Altra volta osservò una ramificazione d'ifi provenienti da una spora di *Hagenia* avvolgere una cellula di *Cystococcus*.

Sta vero che non si è potuto riuscire ancora a produrre mediante coltura un tallo di lichene; ma questo insuc-

(1) Reess, *Ueber die Flechtenfrage*, comunicazione alla Società fisico-medica di Erlangen, 10 dicembre 1873.

cesso è dovuto alla estrema difficoltà di protrarre le colture medesime; perocchè, non potendosi riunire tutte le condizioni naturali, le colture stesse vengono troppo presto assalite e distrutte dalle muffe. Ad ogni modo è assai eloquente e caratteristica la constatata applicazione e il lussureggiante avvolgimento intorno alle cellule algose per parte degl'ifi emessi dalle spore di un lichene, quando invece, seminando a controprova spore di funghi, gli ifi emessi da esse non mostrano la menoma tendenza di applicarsi ed avvolgersi ai protococchi.

Risultati affatto analoghi ottennero pure Woronin e Borzi. Woronin nel 1873 coltivò spore di *Parmelia pulverulenta*, e notò quella caratteristica aderenza degl'ifi alle alghe gonidiche. Isolando poi i gonidii della *Parmelia parientina* tenne dietro alla loro ulteriore vegetazione e vide a suo tempo svilupparsi le zoospore caratteristiche del genere *Protococcus*, confermando così le osservazioni anteriori di Famintzin e Baranetzki.

Borzi (1) seminando spore di *Parmelia parietina, pulverulenta, stellaris* e altre specie di licheni, non potè constatare che gl'ifi germinati dalle spore producessero gonidii giammai; notò bensì, come gli osservatori precedenti, la tendenza che hanno gl'ifi stessi ad avvolgere cellule di Protococcus; da ultimo nel tallo di parecchi licheni studiò le relazioni tra gl'ifi e i gonidi; e constatò che una quantità grande di questi erano, nell'interno del tallo, defunti, perchè succhiati verisimilmente dagl'ifi.

Aderenti alla dottrina schwendneriana si sono dichiarati pure Weddell (2), Cornu e Van Tieghem (3).

Così pure si è pronunziata la grande autorità di Alessandro Braun (4), il quale introdusse anzi una importante rettificazione nei termini della questione, dicendo: « come tipo del genere *Protococcus* considero io quell'alga che cresce comunemente sulle pietre e sulla corteccia degli alberi e che forma zoospore; essa serve come pianta

(1) Borzi A. *Intorno agli uffici dei gonidii nei licheni*, nel *Nuovo giornale botanico italiano*, 1875.

(2) Weddell. *Quelques mots sur la théorie algolichénique*, nei *Comptes rendus des séances de l'Acad.*, novembre, 1874.

(3) Cornu, Van Tieghem e Weddell. *Observations sur le parassitisme des lichens*, sed. 27 novembre 1874 della Società botanica di Francia.

(4) Braun, in sed. 19 gennaio 1875 della Società degli amici nat. in Berlino.

nutrice a una grande quantità di licheni. La *Cystococcus humicola* figurata dal Naegeli io la ritengo per un' alga al tutto distinta da essa; così pure il *Pleurococcus vulgaris* che non forma zoospore giammai, e che è facilmente distinguibile pel suo plasma omogeneo sprovvisto di nucleo. »

Anche Ferdinando Cohn si è dichiarato in favore di Schwendener, come si evince da una sua frase: « das Vorkommen von Algen in den Hyphengeflechten der Lichenen (1). »

Il dottor Winter (2) ha dato testè una solenne confutazione di una obiezione mossa da Körber contro la dottrina Schwendeneriana. Körber aveva obiettato quanto segue: « Se fosse vero che ogni lichene fosse un corpo risultante da due fattori (ifi parassiti e alghe nutrici), non potrebbero esistere licheni sprovvisti d'ifi; e ciò premesso, cita una serie di licheni ch' egli afferma sforniti di ifi, fra cui la *Secoliga astrusa*, la *Sarcogyne privigna*, l'*Hymenelia affinis* e la *Naetrocymbe fuliginosa*. Ora il dottor Winter ha mostrato il grosso svarione preso da Körber, giacchè le dette quattro specie hanno ifi benissimo sviluppati. Ha mostrato pure che le prime tre vivono a spese di alghe appartenenti al genere *Pleurococcus*; infine che la quarta specie, *Naetrocymbe*, manca di gonidii, perchè tali non sono quelle cellule nere a catenella proprie di questa specie, e che Körber erroneamente ha designato col nome di melanogonidii. La *Naetrocymbe* non è altrimenti un lichene, ma è un pirenomicete appartenente al genere *Cucurbitaria* e molto vicino alla *C. pityophila*.

Recentemente il dottor Leopoldo Kny (3) studiò le relazioni tra un lichene, *Lichina pygmaea* e tra un' alga *Rivularia nitida*. Le rupi granitiche che si trovano nella parte meridionale dell'isola di Jersey, e che nel tempo della bassa marea restano allo scoperto per una grande estensione, a un livello intermedio tra l'alta e bassa marea sono rivestite da numerosi cuscinetti in parte di color

(5) Cohn. *Ueber die Function der Blasen von Aldrovanda*, 1874.

(6) Winter. *Untersuchung der Flechtengattungen Secoliga, ecc.*; in seduta 15 gennaio 1875 della Società dei nat. in Lipsia.

(7) Kny. *Entwickelung des Thallus von Lichina pygmaea, und deren Beziehung zur Rivularia nitida*, in sed. 17 novembre 1874 della Società degli amici naturalisti di Berlino.

olivaceo sordido, in parte di color verde luccicante. I primi appartengono alla *Lichina pygmaea*, i secondi alla *Rivularia nitida.* Nei luoghi che sono liberamente esposti alla irruzione delle acque, predominano i cuscinetti di lichene, che sono o puramente costituiti oppure ricoperti da cuscinetti di *Rivularia.*

Il tallo di detto lichene è fruticoloso, ramificato, compresso, quasi appianato, per lo più dicotomo. Praticando tagli longitudinali e traversali sulle sommità delle sue ramificazioni, scorgesi detto tallo differenziato in una parte midollare assile e in una parte corticale periferica. I gonidii si trovano in massima parte nella periferia della regione midollare, formando ivi uno strato continuo; ma mandano anche numerose irradiazioni fino al centro del midollo. Kny ha constatato che i gonidii di questo lichene si moltiplicano indipendentemente dagl'ifi, che questa moltiplicazione avviene nella sommità delle ramificazioni, e che però l' incremento gonimico tiene pari passo all' incremento apicale delle ramificazioni del tallo. Questi gonimii, quantunque alquanto deformati dal parassitismo che soffrono, hanno grande analogia colle circostanti rivularie, e Kny crede che appartengano alla stessa specie.

In una seconda sua nota E. Bornet (1) adduce nuovi argomenti in favore della dottrina di Schwendener. Egli dimostrò esperimentalmente la identità dei gonidii di *Opegrapha varia* con alghe del genere *Trentepohlia (Chroolepus* di altri aut.), nonchè la identità dei gonidi di *Pannaria triptophylla* coll'alga denominata *Scytonema Kützingianum.* I gonidii di *Opegrapha filicina* sono dati da un alga del genere *Phyllactidium*, e bisogna notare che questo genere, secondo Pringsheim, non si distingue punto dal genere *Coleochaete.* Ma di siffatto genere si conoscono le zoospore, gli oogoni e gli anteridii. Adunque le alghe, che forniscono i gonidii alla citata *Opegrapha*, essendo specie per sè complete, è assurda la teoria che vorrebbe farne una fase della vita di un lichene. Bornet a ragione conclude che colui il quale si è famigliarizzato collo studio delle alghe inferiori è impossibile che non adotti la dottrina di Schwendener, perchè riesce assurdo ridurre le forme algose dei gonidii a uno stadio della vita di un vero ascomicete, qual si è ciascun lichene.

(1) Bornet. *Deuxième note sur les gonidies des Lichens*, negli *annales des sc. nat.*, serie quinta, tomo 19.

Finalmente dobbiamo riferire sopra un nuovo lavoro di Schwendener (1) intorno ai diversi tipi di alghe offerti dai gonidii dei licheni.

Le sirosifonee formano il sistema gonidiale dei generi *Ephebe*, *Spilonema*, *Gonionema*, del *Polychidium muscicolum*, e si trovano inoltre nei cefalodii di *Stereocaulon*.

Le rivularie dànno i gonidii del genere *Lichina*.

Le scitonemee forniscono di gonidii, oltre alcuni cefalodii (escrescenze patologiche di alcuni licheni, specialmente fruticolosi), il *Porocyphus byssoides*, la *Heppia adglutinata*, la *Pannaria flabellosa*, e forse anche in parte l'*Endocarpon Guepini*.

Le nostocacee (oltre il genere *Nostoc* anche il *Polycoccus punctiformis*) formano il sistema gonidiale dei generi *Collema*, *Lempholemma*, *Synechoblastus*, *Leptogium*, *Obryzum*, *Mallotium* e di altri licheni gelatinosi. Danno anche i gonidii a molte specie di *Peltigera*, *Pannaria*, *Sticta*, *Erioderma* e ad alcuni cefalodii di *Stereocaulon*.

Delle croococcacee fin qui sono stati riscontrati gonidiiferi i generi *Chroococcus* e *Gloeocapsa*. Le colonie di *Gloeotheca*, *ecc.*, sulle quali vegeta parassiticamente una *Secoliga*, possono appena essere considerate come gonidii. Appartengono alle croococcacee i gonidii dei generi *Omphalaria*, *Enchylium*, *Synalissa*, *Phylliscum*, *Psorotrichia*, *Pyrenopsis*, *Thelochroa* e fors'anco di alcune specie di *Pannaria* e *Sticta*.

Delle confervacee vi è il genere *Cladophora*. I fili di quest'alga avviluppati da ifi di un lichene speciale, costituiscono il *Coenogonium Linkii*.

Le croolepidee formano il sistema gonidiale delle grafidee, di altri licheni crostacei e del genere *Roccella*.

Le protococcacee danno gonidii a una grandissima quantità di licheni, massimamente i generi *Cystococcus* e *Pleurococcus*. Lo *Stichococcus bacillaris* fornirebbe i gonidii della regione imeniale della *Sphaeromphale fissa*, e di alcune specie di *Polyblastia*.

b) *Contro Schwendener.*

Un'autorità di peso e degna d'ogni rispetto la quale ha preso parte contro Schwendener è T. M. Fries (2). Ma

(1) SCHWENDENER. *Die Flechten als Parasiten der Algen*, negli *Atti della Società dei naturalisti in Basilea*, 1873.

(2) FRIES. *Lichenographia scandinavica*. vol. I, anno 1873-1874.

quali obiezioni ha fatto? Debolissime invero ed emesse fuori tanto languidamente da far credere che l'autore sia già per metà convinto della dottrina Schwendeneriana. La ragione su cui batte principalmente si è che, se mai vi ha parassitismo tra licheni e gonidii algosi, è un parassitismo di nuovo genere, che invece di uccidere fa prosperare e moltiplicare i gonidii nutritorii. Certamente è un parassitismo così fatto, e invero che cosa abbiamo scritto nell'ANNUARIO scientifico pel 1871? « Il parassitismo dei licheni è di una natura tutta sua particolare. Filosoficamente parlando esso non trova riscontro in tutto il regno organico se non che nella specie umana che al paro dei licheni custodisce, mantiene e moltiplica determinate razze di vegetali (e di animali) per poi farsene suo cibo. Infatti i licheni mentre tengono imprigionati i gonimii algoidei, li difendono per altro dalle intemperie, lasciano ad essi piena libertà di moltiplicarsi nella loro schiavitù, e se i gonimii vecchi divorati dagl'ifi forniscono al lichene la materia proteinica e gl'idrocarburi necessari alla sua esistenza, viceversa poi il lichene, oltre al fornire all'alghe nutrici gratuito alloggio e protezione, provvede loro verisimilmente la nutrizione minerale che assorbe dalle roccie. » Questa nostra spiegazione del parassitismo lichenico e della sua razionalità patente toglie fondamento alle obiezioni di Fries.

Spezzarono poi una lancia contro Schwendener G. Müller (1), Krempelhuber (2), Nylander (3) e Körber (4). Passeremo sotto silenzio gl' improperi insolentissimi di Nylander. La impressione che fanno gli scritti in proposito di questi quattro fabbricatori di specie licheniche è la seguente. Ci pare di sentirli a dire: noi abbiamo passato tutta la nostra vita a studiare specie di licheni, or come sarebbe stato mai possibile che non ci fossimo accorti della vera natura dei licheni? il parassitismo dei licheni, non lo abbiamo scoperto noi: dunque non esiste.

(1) MÜLLER. *Ein Wort zur Gonidienfrage*. nella *Flora*, 1874.
(2) KREMPELHUBER. *Geschichte und Literatur der Lichenologie*. volume III, 1872.
(3) NYLANDER, nella *Flora*, 1874.
(4) KÖRBER. *Zur Abwehr der Schwendener-Bornet'schen Flechtentheorie*. 1874.

VIII. — *Parassitismo di Pilostyles Hausknechtii.*

Un interessante studio sul parassitismo singolare di detta *Pilostyles* è stato pubblicato testè dal conte di Solms Laubach (1). Il genere *Pilostyles* appartiene alla famiglia parassitica delle rafflesiacee. Annovera parecchie specie le quali vivono a spese di alcune mimosee dell' America tropicale. Ma ultimamente la specie in discorso è stata trovata nella Siria e nel Kurdistan parassitica sopra cinque specie di astragali (spinescenti e dragantiferi). In ogni pianta di astragalo infetta dal parassita, una porzione soltanto delle sue foglie sviluppa alla base due fiori della specie parassitica, uno a destra ed uno a sinistra del nervo medio. I fiori di questa specie nascono così geminati, sempre nella stessa definita regione, laddove i fiori delle altre specie nascono disordinatamente e in numero variabile sui ramicelli delle mimosee nutrici.

Alla base di una foglia inferiore cominciano a pronunziarsi due protuberanze dalla parte esterna.

Ciascuna protuberanza non è che una porzione del tessuto fogliare (epidermide e mesofillo) sollevata dalla gemma florale interna della specie parassitica. Questa gemma è costituita da un tessuto tuberoso che a foggia di cuscino si adagia nell'interno del tessuto nutritore. Il piccolo tubero cresce, fa scoppiare alcuni strati di mesofillo e la epidermide, emergendo fuori all'aperto. A primo aspetto si crederebbe che ogni fiore rappresenti la estremità di un individuo unico. Ma ciò non può essere se si riflette in primo luogo alla costante presenza di due fiori per foglia, per cui bisognerebbe ammettere che la disseminazione avvenga a due semi per volta, applicati sempre nella stessa località. In secondo luogo i fiori sono unisessuali, ed esaminate molte piante infette tutte si mostrarono avere sviluppato o fiori maschili o fiori femminili.

Or come la disseminazione potrebbe essere stata eseguita in modo da dirigere a un dato individuo semi tutti maschili e semi tutti femminili a un altro individuo? Se ben si pensa a queste due circostanze, è chiaro che i fiori svolti sopra un individuo d' astragalo appartengono tutti a una stessa pianta di *Pilostyles*, e che questa pianta, in-

(1) Soms-Lanbach. *Ueber den Thallus von Pilostiles Hausknechtii*, nella *Botan. Zeit.* 1874, N. 4, 5.

vece di avere un caule libero, debbe averlo internato e penetrato entro il tessuto caulino dell'astragalo.

Ora il merito principale delle indagini di Solms Laubach consiste appunto nell'aver trovato e seguito le traccie dell'occultato caule parassitico. E ciò che è singolare questo caule parassitico forma una specie di micelio (assai analogo al micelio dei funghi entofiti), il quale, penetrato e diffuso nel tessuto della pianta nutrice, tiene pari passo nel suo longitudinale incremento coll' incremento longitudinale dei coni di vegetazione degli assi di astragalo, e lateralmente deviando sviluppa fiori geminati alla base di alcune foglie. Così le fanerogame parassite potranno d'ora innanzi essere divise in due categorie, secondochè hanno il loro sistema caulino, radicato bensì nella pianta nutrice, ma sviluppato liberamente e all'infuori del corpo di quella, oppure un sistema caulino completamente entofitico, crescente e sviluppantesi nell' interno del corpo delle piante nutrici. Alla prima categoria appartengono i generi *Cuscuta*, *Viscum*, *Loranthus*, *ecc.*, alla seconda categoria i *Pilostyles* e verosimilmente anco le balanoforee, e l'*Arceuthobium*.

Singolare riscontro tra le fanerogame parassite e le crittogame parassite! Perocchè anche i funghi parassiti, altri svolgono il loro corpo vegetante in maniera libera ed esterna rispetto al corpo nutritore (per esempio, i licheni, il fungo della vite, ecc.), altri hanno invece un corpo entofitico che si sviluppa nell' interno delle piante nutrici (peronospora, uredinee, ecc.)

IX. — *Storia delle galle.*

In un rametto d'una quercia indeterminata proveniente dalla California, il dottor Czech (1) osservò più specie di galle, due delle quali meritano speciale menzione, perchè costituiscono un fatto geografico notevole, avendo forma identica con galle europee.

L'una è affatto simile a quella che viene sui rametti di *Quercus Cerris*, e che somiglia una crisalide di formica, abitata dal cinipide *Andricus circulans* Mayr. L'altra somiglia quella che viene sui ramuli di *Quercus pubescens*, ed è provocata dal *Cynips glutinosa* Gir. Una terza specie di galla, di forma lenticolare, rilegata alla pagina

(1) CZECH. *Caliphornische Eichengallen*. nella *Bot. Zeit.*, 1875.

inferiore delle foglie, somiglia quella che si trova in Europa sulla *Quercus pedunculata* e che serve di domicilio al *Neuropterus fumipennis* Hertg.

Le galle, come è noto, sono escrescenze mostruose, provocate da alcuni insetti ed àrtropodi, appartenenti agli ordini e alle famiglie dei cinipidi (imenotteri), degli afidi (eterotteri), delle tipularie (ditteri), e infine degli acari (aracnidi).

Queste escrescenze sono costantemente di danno alle piante su cui si formano, e di vantaggio agli animali che ne provocano la formazione, ai quali d'ordinario servono di domicilio e di alimento. Questa sorta di parassitismo deformante è un esempio singolare di adattamenti tra un essere e l'altro egoistici ed unilaterali, che si sono venuti concretando nel lasso dei tempi, e dei quali la sola dottrina darwiniana sulla trasformazione degli esseri dà una soddisfacente spiegazione.

Le galle e i bedeguar delle quercie e delle rose sono provocate costantemente da cinipidi. È singolare questa affinità biologica tra le quercie e le rose, la quale a nostro parere fornisce una valida conferma dell'affinità morfologica e consanguinea ammessa da alcuni moderni tassonomi tra le rosacee e le cupulifere. Più di 100 è il numero delle specie di galle osservate sulle quercie. Oltre 200 è il numero delle specie di galle provocate da altri animali sulle piante le più diverse.

Malgrado gli studi di tanti autori le cause prime di siffatte deformazioni patologiche sono ancora incognite. Certo debbono essere cause fisiologiche, e con tutta probabilità analoghe agli avvelenamenti fisiologici osservati negli animali. È verosimile che gl'insetti gallicoli inoculino nei tessuti delle piante un liquido dotato di virtù fisiologica speciale. Questo pensa Malpighi (*De gallis* nella sua *Plantarum anatome*, parte II, 1687), il quale osservò un cinipe accompagnare la deposizione d'un uovo con la emissione d'una gocciola di liquido. Studi esperimentali in proposito sarebbero interessantissimi.

Il dottor Czech per altro, ch'ebbe la singolare fortuna di afferrare pel ciuffo la verità assoluta, non esita a dire che *la formazione delle galle è senza il menomo dubbio dovuta a cause puramente meccaniche.* È vero che alcune linee più sotto si contraddice, dubitando un tantino che per avventura potesse concorrere l'azione di un liquido emanato dagli animali gallicoli.

Amena è la conclusione del dott. Czech: « Se per avere la spiegazione della origine e della formazione delle galle si volesse ricorrere alla teoria degli adattamenti propugnata da Darwin, questa non sarebbe nessuna spiegazione, anzi verrebbe a troncare violentemente ogni indagine delle cause prossime del fenomeno. » E da quando in qua il rendere omaggio a una verità riconosciuta può nuocere alla indagine di verità non per anco cognite? Cosifatte sguaiate espressioni sono un segno dei tempi. Il dottor Czech appartiene alla scuola chimico-fisico-meccanico-sperimentale.

VI.

Tassonomia e fitografia.

I. — *Prodromo ultimato.*

La più grande opera fitografica che sia mai stata intrapresa, iniziata già molti anni or sono da Aug. Pir. De Candolle, diretta allo scopo di descrivere e registrare tutte le fanerogame che sono al mondo, è stata testè condotta a termine dal figlio Alfonso. Non è propriamente un fine naturale perchè restavano a trattare ancora le monocotidoni (1). Ma si comprende come un uomo, anco dotato di tanta attività e di tanta dottrina come Alfonso De Candolle, anco adjuvato da una folla di collaboratori fitografi, siasi trovato, per la immane vastità e responsabilità dell'opera, stanco anzi tempo e abbia rinunziato a proseguire il lavoro nel dominio delle monocotiledoni. Non ostante tutti i botanici debbono essere grati e riconoscenti all' illustre dinastia scientifica dei Candolle per quel tanto che hanno potuto fare.

Fra i primi tomi e gli ultimi vi ha una disuguaglianza enorme, e si capisce facilmente il motivo, dovuto all'enorme diversità del materiale scientifico che si aveva a disposizione 30 o 40 anni fa, in confronto di quello che si ebbe e si ha in questi ultimi tempi, in cui una folla di viaggiatori raccolsero grandi quantità di piante da tutte le parti del mondo.

(1) ALPH. DE CANDOLLE, *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*, *Pars* 17.ª *sistens ultimas dicotylearum ordines, historiam, conclusionem atque indicem totius operis*, 1873.

Comunque sia l'opera contiene la descrizione di 58,975 specie appartenenti a 5134 generi, ordinati in 214 famiglie, e in sei divisioni; cioè

Angiosperme	Talamiflore .	fam.	60	gen.	671	spec.	7222
	Caliciflore .	»	66	»	2383	»	24317
	Corolliflore .	»	38	»	1285	»	15585
	Monoclamidee	»	43	»	700	»	11252
Gimnosperme		»	3	»	46	»	429
Di sede ancora dubbia . .		»	4	»	49	»	170

I generi più numerosi di specie sono:

Solanum	con specie	913
Phyllanthus	»	447
Euphorbia	»	751
Erica	»	429
Senecio.	»	601
Salvia	»	410
Croton.	»	461
Peperomia	»	389

II. — *Famiglia delle ocnacee.*

Fra non poche monografie di famiglie fanerogamiche comparse in quest'ultimo biennio, di cui è impossibile qui trattenere il lettore, scriviamo volontieri un cenno sovra un lavoro del Dott. Adolfo Engler sulle ocnacee (1), perchè è redatto giusta lo spirito della dottrina filogenetica, ed espone l'affinità di queste piante mediante uno schema genealogico. Le ocnacee, avvicinate da A. P. De Candolle alle rutacee, da Endlicher e Bartling alle terebintacee, Engler invece, in considerazione principalmente della pluralità dei cicli staminali, le allontana da tutte le fanerogame decisamente tetracicliche (i cui fiori hanno cioè soli 4 cicli di foglie metamorfiche, calice, corolla, stami, carpidii) e le colloca tra le dicotiledoni afanocicliche, in vicinanza delle idropeltidine, policarpee e cruciflore. Aggrega alle ocnacee le luxenburgiee e le sauvagesiee, da altri state altrove collocate. Divide questa famiglia in cinque tribù. Le ouratee sono composte di due generi, cioè del genere *Ouratea*, le cui specie hanno

(1) Engler, *Ueber Begrenzung und systematische Stellung der nat. fam. der Ochnaceen*, negli *atti dell'Accademia Carolina*, 1874.

quasi esclusivo domicilio nell'America centrale, e del genere *Ochna* proprio esclusivamente dell'Africa e dell'Asia. L'elvasiee contano poche specie, native tutte dell'America calda ad eccezione d'una specie indiana. L'eutemidee contano quattro specie asiatiche. Le lussemburgiee con sei generi sono tutte dell'America calda. Infine le sauvagesiee, salvo una specie africana e poche specie asiatiche, sono dell'America tropicale.

Ricaviamo da questa studio di Engler le seguenti tre tesi, che hanno relazione alla dottrina filogenetica.

1.° Tutti quei generi ricchi di specie le quali sono largamente sparse in tutte le parti del nuovo e vecchio mondo, sono relativamente più antichi di quelli, le cui forme numerose sono ristrette entro aree poco estese (ben inteso quando tale restrizione non sia dovuta a impedimenti insuperabili ostacolanti la dispersione geografica e la disseminazione).

2.° Generi, che in compagnia d'un numero considerevole di generi affini abitano aree ristrette, sono di formazione recente.

3.° Generi che restano isolati nel sistema, o sono un residuo di tipi che in epoche passate avevano un grande sviluppo di forme, nel caso che abbiano un'area latissima; oppure, nel caso che abbiano un'area ristretta, possono essere forme anche recenti, ma localizzate in piccolo distretto da cause speciali.

Parlano in favore di queste tesi numerosi fatti di geografia botanica.

Fra le opere fitografiche testè comparse, vorremmo rendere conto, se lo spazio angusto prefissoci lo consentisse, d'una monografia del genere *Serjania*, pubblicata dal prof. Luigi Radlkofer, lavoro classico, completo non solo sotto l'aspetto semplicemente fitografico, ma eziandio sotto l'aspetto istologico, biologico, geografico, ecc. Può passare per un eccellente modello di lavori di tal genere (1). Vorremmo anche rendere conto della lichenografia scandinavica pubblicata da Fries (2), libro di cui non si può far a meno negli studii lichenologici, della

(1) Radlkofer, *Serjania sapindacearum genus monographice descriptum*. 1874.

(2) Fries, *Lichenographia scandinavica, seu disposit. lich., etc.*, 1871-74.

flora del Colorado (1), della monografia dei giunchi del Capo di Buona Speranza (2) e di altri non pochi scritti fitografici di Rostafinski (3), Warming (4), Trevisan (5), ecc.

Quanto alla Geografia botanica sono comparsi non pochi lavori di dettaglio, fra cui meritano di essere distinte due memorie di Alf. De Candolle intorno alle influenze termologiche sulla vegetazione, alcune descrizioni di Ascherson sulla vegetazione del Sahara e delle oasi, alcuni appunti sul clima e sulle piante della Groenlandia orientale di Pausch e Buchenau.

VII.

Varietà e notizie diverse.

1. *Effetti del freddo su piante esotiche.* — A seguito di esperimenti fatti dal prof. Goeppert in Breslavia nell'invernata 1871-1872, le specie seguenti della Nuova Olanda *Boronia serrulata, Mühlenbeckia complexa, Eucalyptus globulus* e *Correa alba*, le specie seguenti dei tropici *Erica pelviformis* e *Passiflora quadrangularis*, soffersero un freddo di — 4° e più tardi di — 7° per circa 10 o 12 ore, fino a congelamento dei loro sughi, senza pregiudizio del loro ulteriore sviluppo. Ma un freddo di — 9° le uccise tutte; soltanto il *Dasylirium acrotricum* del Messico, la *Yucca aloifolia* e la *Phoenix dactylifera* vi resistettero.

2. *Acclimazione di Cinchona officinalis.* — Di questo prezioso albero è riuscita perfettamente l'acclimazione nelle Isole della Riunione: ivi, a un'altezza di 700 od 800 metri prospera, fiorisce e fruttifica abbondantemente. La corteccia degli alberi di 8 anni contiene per un chilogramma 14 grammi di chinina e mezzo gramma di cinconina. La

(1) Porter e Coulter, *Synopsis of the flora of Colorado*, Washington, 1874.
(2) Buchenau, *Monographie der Juncaceen von Cap.* 1875.
(3) Rostafinski, *Florae polonicae prodromus*, 1874.
(4) Warming, *Simbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam, partic.* 17.ª et 18.ª, 1874.
(5) Trevisan de saint Leon. *Sylloge sporophytarum Italiae, negli atti della Soc. ital. delle scienze nat. in Milano*, 1875.

Cincona riesce assai bene anche nell'Isola di Sant'Elena. Dieci anni or sono furono inviate colà dal giardino botanico di Kew una quantità di piantine. Poi le colture furono del tutto abbandonate e trascurate. Ultimamente si trovò che dette piante, anche abbandonate a sè stesse, avevano prosperato a meraviglia. Forse questa specie potrebbe essere acclimata in qualche vallata umida e calda della Sicilia.

3. *Albero della gomma elastica del Parà.* — Fra gli alberi che danno gomma elastica, l'*Hevea brasiliensis* è uno dei più pregiati ed è quello che conviene di più per l'acclimazione nei paesi tropicali, giacchè si moltiplica con tutta facilità per via di talee. Infatti testè n'è stata provata con ottimo successo l'acclimazione nelle Indie.

Le Indie posseggono per verità un albero loro proprio che dà una eccellente gomma elastica, ed è il *Ficus elastica,* ma è un albero che germina epifiticamente, cosicchè è estremamente difficile la sua moltiplicazione, e non è guari suscettibile di coltura. D'altronde questa specie nei boschi nativi tende a diventare d'anno in anno più rara, perchè troppo danneggiata dai raccoglitori di detto articolo.

4. *Altri alberi della gomma elastica.* — Nella valle delle Amazoni l'albero da cui si ricava detta gomma è la *Siphonia elastica.* Nell'America centrale invece, in Nicaragua, per esempio, se ne ricava una grande quantità dalla *Castilloa elastica,* che è una sorta di fico selvatico, a larghe foglie. L'esportazione di tale articolo da Nicaragua nel 1871 fu di circa 750,000 libbre del valore di oltre 225,000 dollari. Belt nel suo recente resoconto di viaggi descrive la maniera con cui si estrae la gomma elastica da detta *Castilloa.* Quando i raccoglitori trovano uno di questi alberi nella foresta, essi cominciano col fare una scala colle liane o « vejuccos » che pendono da ogni albero, legando a traverso le liane stesse dei pezzetti di legno che fanno da gradini. Quindi praticano incisioni nella corteccia estendentisi a quasi tutta la periferia dell'albero, in forma di V, coll'angolo acuto diretto in basso. Si fanno parecchie di queste incisioni attorno al tronco, distanti l'una dall'altra circa un metro. Da queste incisioni tutto il latte sgorga in meno di un'ora, ed è raccolto in bottiglie larghe e appiattite, appese al dorso di

ognuno dei raccoglitori. Dopo si fa un decotto di un'altra liana *(Calonyction speciosum)*; aggiungendo al latte questo decotto nella proporzione di una pinta a un gallone, si coagula subito la gomma elastica, e se ne fanno delle formelle piatte e rotonde. Un albero grande di detta specie, del diametro, per esempio, di cinque piedi, il quale non sia mai stato inciso altre volte può dare circa 20 galloni di latte, e ciascun gallone da due libbre e mezza di gomma elastica. Dicono che gli alberi si possono ricuperare in assai breve tempo da queste ferite, in modo da poter fornire altro latte dopo alcuni mesi. Ma Belt notò che gli alberi così offesi non tardavano a perire, perchè un coleottero *(Acrocinus longimanus)* profittava delle incisioni per deporvi le sue uova, da cui si sviluppano bachi assai grossi che rodono il legno in tutte le direzioni.

5. *Aumento di nicotina nelle foglie di tabacco.* — È stato provato che se si estirpano con cura le infiorescenze del tabacco, il contenuto in nicotina nelle foglie è di gran lunga superiore al consueto. Ciò s'intende facilmente, non tanto perchè nei frutti e semi vadano a concentrarsi notevoli quantità di nicotina, ma perchè l'attività della pianta non essendo disviata ed esaurita dalla produzione del polline e dei semi, si sfoga maggiormente nelle funzioni vegetative. Il metodo di estirpare assai per tempo le infiorescenze presso tutte quelle piante soggette a coltura, i cui prodotti si ricavano o dalle foglie o dalle radici non già dai frutti e dai semi, dovrebbe essere più estesamente praticato. Più specialmente ne raccomandiamo l'esperimento nella coltura delle patate e di altre piante tuberose.

6. *Micelio dei tartufi.* — Bisogna distinguere i tartufi dal micelio che li produce. Il micelio rappresenta la parte vegetativa del fungo, analoga, per esempio, al caule delle fanerogame; ogni tartufo rappresenta un apparato di fruttificazione, analogo, per esempio, alle infiorescenze ed ai frutti delle fanerogame stesse. Ora, come tra le fanerogame si danno cauli annui e cauli perenni ossia che durano molti anni, la stessa cosa avviene nei funghi tecaspori (fra cui figurano i tartufi stessi) e nei basidiospori (a cui appartengono i porcini, gli ovoli, il cantarello, le ditole, ecc.), essendovi specie che hanno un micelio an-

nuo, e specie (in maggior numero) che hanno un micelio perenne. Fra queste ultime vuol essere annoverato il tartufo. Laonde quei che fanno raccolta di questo pregiato prodotto, occorre che usino l'avvertenza, nel cavare i i tartufi, di smuovere il meno possibile il terreno circostante, per diminuire l'offesa del micelio.

7. *Tartufi dell' Umbria.* — I dintorni di Spoleto sono celebri per la bontà e per la quantità dei tartufi che vi nascono. In gran parte vengono comperati da negozianti francesi. Il prezzo è di 10 a 20 lire per chilogramma. Secondo il prof. Niccoli nel 1873 se ne raccolsero 30,000 chilogrammi, del valore di circa mezzo milione di lire. Per altro era un'annata assai favorevole.

8. *Valore alimentare dei funghi.* — Secondo le analisi dei chimici Wolff, Kohlrausch, Siegel e Bibra, si ha la presente tabella che rappresenta il valore alimentare di parecchie specie di funghi, posto a riscontro del valore di altri alimenti.

Vuolsi notare per altro, a proposito di questo quadro, che le cifre rappresentanti l'alimento plastico dei funghi verisimilmente devono essere ridotte di molto, sul riflesso che non tutta la so-

	Un chilogramma di							
	Latte	Carne	Porcini Ovoli Ditole	Spugnole	Tartufi	Pane bianco	Patate	Cavolo bianco
Alimenti plastici . . grammi	20	89	97	145	48	25	40	7.5
Alimenti respiratorii »	68.5	282.5	260	220	45	255	107	34.5
Acqua . . . . . . »	455	270	89	79	354	227.5	375	445

stanza azotata contenuta nei funghi è assimilabile. Una parte di essa certo deve constare di elementi combusti, resi inadatti ad ulteriore assimilazione.

9. *Rugiada dei luoghi miasmatici.* — Il dottor Griffini osservò la rugiada che si forma e si deposita nei luoghi dove dominano malattie endemiche ed epidemiche, e vi trovò sempre una quantità di vibrioni e batterii (*Vibrio bacillus, Vibrio lineola, Bacterium Termo, Bacterium punctatum, Bacteridium.*) La rugiada venne iniettata in cani e conigli. I primi non soffersero nulla, i secondi morirono.

10. *Fosforescenza dei legni fracidi.* — Il legno fracido, come senza dubbio avranno osservato moltissimi, in date contingenze di umidità e calore fosforeggia assai fortemente. Ludwig ha testè dimostrato che siffatta fosforescenza non è dovuta punto come si credeva alla decomposizione delle fibre legnose, ma alla presenza nei legni fracidi di micelii fungini speciali, distinti pei loro caratteri col nome di rizomorfe. Assai debole tale fosforescenza è a 4° 5 centigr.; per contro è assai vivace a 18°-20°, vivacissima a 25°-30°. Ma a temperature più alte tende ad estinguersi. A 50° non è più manifesta. In acqua bollita cessa subito la fosforescenza. Questo è un indizio che è collegata colla respirazione degli elementi istologici di dette rizomorfe.

11. Broome ha scoperto un *nuovo fungo luminoso* nell'oscurità; è questo un fungo che cresce nelle foglie d'una specie di *Spermacoce* nell'America. Berkeley lo ritiene per un *Didymium.*

12. *Pianta del Condurango.* — È noto come questa droga venutaci dall'America tropicale godesse pochi anni sono d'una celebrità forse non troppo giustificata, essendo per qualche tempo stata reputata un rimedio eroico contro la malattia del cancro. Ma non si sapeva quale specie veramente la fornisse. Questa specie secondo Triana, sarebbe la *Marsdenia Reichenbachii* della famiglia delle asclepiadee.

13. *Corteccia di Urostigma Kotskyanum.* — È una specie di fico nativo dell'Africa centrale. I Mombuttu adoperano il suo spesso e morbido libro come un panno (assai grosso-

lano per verità) e se ne fanno vestimenti. Il dott. Giorgio Schweinfurth nel suo recente viaggio in Africa osservò come gl' indigeni preparano questa corteccia per renderla atta a farne vestiti.

14. *Emigrazione di semi colle lane.* — Il commercio delle lane ha per effetto di dilatare non poco l'area geografica d'alcune specie di piante, di quelle s'intende che nei loro frutti o nei loro semi portano uncini, ami o glochidi, che si attaccano alla lana delle mandrie. Nella lana proveniente da Buenos Ayres si trovano frequentemente frutti di *Xanthium spinosum*, ma punto in quelle provenienti da Montevideo. Le lane di Buenos Ayres contengono pure in copia frutti di *Medicago hispida*, *Medicago arabica*, due specie che sono indigene dal bacino del Mediterraneo, emigrate nell'America del Sud cogli europei. Lo *Xanthium spinosum* verisimilmente è oriundo dell'America, e avrebbe fatto la sua prima comparsa in Spagna. Ora è diffuso, ma sporadicamente, in gran parte dell'Europa. Secondo Ascherson testè passò dalla Turchia e dalla Serbia nell'Ungheria, trasportato da mandrie di maiali. Recentemente si è diffuso in larga scala anche nell' Africa del Sud.

15. *Effetti del libero pascolo delle pecore.* — Schaw assicura che nell'Africa del Sud il libero pascolo delle pecore ha esercitato una pessima influenza sulla vegetazione locale. Le pecore mangiano ogni buon'erba, non la lasciano venire, espongono così il nudo terreno all'azione del sole, e da ultimo non restano più che piante velenose o spinose. Ascherson afferma che nelle colline della Turingia, ove le pecore sono a libero pascolo, quasi più non prosperano altre erbe se non che l'*Euphorbia Cyparissias* e l'*Adonis vernalis*. Noi facemmo coincidenti osservazioni nelle colline della Toscana. Ove è lasciato libero pascolo alle pecore, ivi non prosperano altre erbe ed arbusti se non che una diecina di specie, tutte o velenose o spinose. Vorremmo che i proprietari riflettessero un poco a questi danni delle pecore, i quali, se nel periodo di pochi anni sono poco apparenti, nel periodo di secoli producono necessariamente un deplorabile ed assoluto isterilimento di vaste regioni; poichè il terreno denudato dall'erbe è riarso dal sole e portato via dalle pioggie. Non per nulla il biondo Arno ha le acque quasi sempre giallognole. Ma

sventuratamente l'interesse particolare e del giorno uccide l'interesse generale e dei secoli.

16. *Piante invadenti.* — Poichè la superficie della terra è limitata, e poichè non tutte le specie hanno una costituzione egualmente robusta, alcune di esse tendono sempre più ad occupare un'area maggiore, ed è naturale che proporzionalmente decresca l'area di altre specie men bene preparate alla lotta per la esistenza. Ogni anno si segnalano nuovi casi di piante invadenti. Per esempio, la *Hysanthes gratioloides*, nativa dell'America del Nord, avvertita già presso i dintorni di Nantes nel 1853 e nel 1858, ora comparve anche sulla riva sinistra della Maine. Qui tende a soverchiare la *Gratiola officinalis*, a Nantes invece tende a scacciare la *Lindernia*. Un altro caso pure recentemente è stato offerto da due specie di *Collomia*, *C. grandiflora*, e *C. Cavanillesii*, native entrambe del Chilì. Fuggite da giardini botanici, esse si sono rese indigene nella Turingia ed Alsazia.

Poco male a temere fin che si tratti d'invasione di fanerogame, essendo relativamente facile di ostacolare una soverchia loro moltiplicazione; ma quando si tratta d'invasione di funghi, le conseguenze possono essere fatali. Tutti abbiamo veduto i danni della *Erysiphe* della vite, della *Peronospora* delle patate. Recentemente si diffuse in Europa con grande rapidità una uredinea, la *Puccinia malvacearum*. Fortunatamente che attaccandosi soltanto a foglie di malvacee produce pochi danni, il principale essendo quello causato in alcuni giardini d'ornamento nello infettare piante di *Alcaea rosea*. Questo fungo è oriundo del Chilì, e venne dal viaggiatore Bertero osservato per la prima volta sull'*Althaea officinalis* che colà si coltivava. Pare che abbia fatto la sua prima comparsa in Spagna, ove venne osservata nel 1869; ora si è diffusa in Francia, in Inghilterra, in Italia, in Germania. Assale di preferenza le foglie della *Malva sylvestris*, ma venne osservata anche in parecchie altre specie di malvacee.

Un altro fungo dilatatosi ultimamente è il *Chronartium ribicola*, che è stato notato simultaneamente in molti punti della Germania e della Danimarca. Alcuni lo fanno nativo dell'America del Nord, e allora verisimilmente sarebbe immigrato a noi col *Ribes aureum*. Altri invece lo fanno nativo delle Indie, ove vivea sopra una specie indiana di *Ribes*. Da noi attacca il *Ribes nigrum* e il *Ribes rubrum*.

Cosiffatte immigrazioni sono importanti a notarsi, in quanto che è palese come, importando in Europa piante esotiche, spesso si corre il rischio di importare nello stesso tempo i funghi loro speciali nemici, i quali poi eventualmente, lasciando le stirpi esotiche, possono con grande veemenza aggredire piante nostrane affini a quelle e costituire veri flagelli epidemici. Lo sviluppo delle crittogame, sia quelle che assalgono le piante coltivate, sia quelle che costituiscono desolanti epidemie, è la spada di Damocle continuamente sospesa sul genere umano.

17. *Le foglie assorbono acqua.* — Molti botanici, sopra sperienze a quanto pare male dirette o male interpretate, hanno affermato che le foglie non possono assorbire acqua, mentre non pochi avranno spesse volte osservato che bagnando con acqua ramicelli con foglie avvizzite, queste talora riprendono il primitivo turgore, senza dubbio in ragione dell'acqua assorbita dalla loro superficie. Ma Baillon fece testè un esperimento ancora più decisivo in proposito. A pianticelle di piselli e fagiuoli, coltivati in vaso, sospese un bel giorno ogni ulteriore inaffiamento. Invece tuffava di tempo in tempo nell'acqua le loro parti fuori di terra. Or bene con questo mezzo riusciva a mantenerle vive e fresche per circa due mesi. Qui è manifesta l'azione assorbente della superficie fogliare.

18. *Caso di agamogenesi in protallo di felce.* — Ogni spora di felce germinando sviluppa in breve tempo il protallo ed è una minuta espansione fogliacea di color verde, sopra cui si formano gli anteridii e gli archegonii, e sopra cui si eseguono le nozze. L'archegonio è un utero che contiene il protoplasma femmineo, il quale, appena fecondato, si cambia in cellula completa i cui sviluppi formano l'embrione, e l'embrione poi, senza punto interruzione e senza punto staccarsi dall'utero, forma la pianta di felce. Farlow testè osservò un caso affatto insolito in alcuni protalli di *Pteris cretica.* Il tessuto dei protalli è costantemente cellulare; ma qui Farlow fu colpito dal notare la presenza di vasi scalariformi. Questi s'avviavano a certe protuberanze, le quali col fatto del successivo loro sviluppo mostrarono di essere gemme, prodotte in via affatto agamogenica e in un luogo veramente insolito.

19. *Utilità del solfato anilico.* — La lignina o xilogeno

che si forma nelle cellule, nelle fibre e nei vasi di tante piante è con tutta evidenza accusata dall'applicazione del solfato anzidetto sotto la visione microscopica, per un color giallo assai intenso assunto dalle pareti lignificate, anche che lo siano in tenuissima misura. Questa proprietà scoperta da Runge e Hoffmann, applicata per la prima volta da Wiesner negli studii d'istologia vegetale, venne testè utilizzata da Burgerstein, per constatare i diversi gradi di lignificazione esibiti da varii tessuti dei vegetabili. Si è potuto così constatare che i tessuti delle alghe, dei funghi, dei licheni, i tessuti collenchimatici, cambiali e i vasi crivellati non lignificano giammai. Lignificano invece in vario grado le fibre legnose e corticali, il parenchima legnoso e anche le cellule del midollo.

20. *Affinità di Zea, Euchlena e Tripsacum.* — Secondo Ascherson l'*Euchlena mexicana* per i suoi caratteri accosta moltissimo la *Zea Mays.* Avvicinando anche da altro lato i caratteri del genere *Tripsacum*, si potrebbe considerare come una forma di transizione, come un passaggio tra il genere *Zea* e il *Tripsacum.* Corrispondono anche le relazioni geografiche, essendo tutti e tre i generi nativi dall'America calda.

21. *Trattati generali di Botanica.* — Se gli angusti limiti di spazio imposti alla nostra fatica non ce lo vietassero, noi non mancheremmo di corrispondere al debito di rendere conto di quelle pubblicazioni generali che nel biennio comparvero. Tre di queste sono meritevoli di ogni encomio. Una è la quarta edizione del *Trattato di Botanica* di Giulio Sachs. Per raccomandarlo basta dire che è il miglior trattato di botanica che possediamo, e che la quarta edizione è ricca di aggiunte e di modificazioni importantissime. L'altra è un'opera di Eichler, *Blüthendiagramme construirt und erläutert*, erster Theil, 1875, opera ben degna di un morfologo così illustre ed autorevole, nella quale colle formole abbreviate del diagramma si passano a rassegna i caratteri fondamentali distintivi di tutte le famiglie vegetali. Speriamo che a questa prima parte faccia presto seguito la seconda.

Una terza pubblicazione pure assai ragguardevole è la *Geschichte der Botanik*, Lipsia, 1875, con cui il professore Sachs rende conto delle vicende e dei progressi di questa scienza dal 1500 fino al 1860.

VII. - AGRARIA

DI F. CAREGA DI MURICCE
Libero docente di Agronomia ed Estimo Rurale nella R. Università
di Bologna.

I.

Fitocoltura.

1. *Barbabietole.* — La coltivazione di grande attualità, (e perchè non dire anche di moda?) sebbene sotto alcuni riguardi non la si possa considerare fuori dello stato di prova, è per l'Italia quella della barbabietola. Senza dubbio quella specie di simpatia ufficiale che si è acquistata questa pianta saccarina, è giustificata da mille ragioni di convenienza economica e commerciale, e la nostra agricoltura non avrà mai a dolersi di quello che si spende in denaro, in tempo e studio per essa. E i risultati ultimi delle esperienze, che ora abbiamo sott'occhio, ci inducono ad un riassunto che cureremo di fare per quanto è possibile esatto e breve.

Di due Stazioni agrarie e dei riferimenti loro principalmente ci occuperemo; di quelle di Forlì e Caserta, che ci rappresentano zone, diverse per molte considerazioni agrologiche, del nostro paese.

A Forlì si è voluto ricercare se nel clima della Romagna convenga meglio raccogliere le barbabietole nel settembre o giovi indugiare fino all'ottobre, e poscia valutare l'influenza delle precedenti colture sulla ricchezza zuccherina delle radici e derivarne norme per le rotazioni agrarie, posto che la barbabietola abbia mai ad entrare assieme alle graminacee negli avvicendamenti migliori della economia rurale.

Con tale intendimento, si gittarono primieramente i semi di barbabietola in un appezzamento di terra ove nell'anno precedente si erano coltivate diverse avene. Ai

lavori, compiuti a regola d' arte, si fece seguire una concimazione di ingrassi potassici, nei quali si trovavano in eguali quantità il cloruro e il nitrato potassici. Il secondo appezzamento aveva già nell' anno antecedente servito a coltivazione di barbabietole, che si raccolsero nell'ottobre: vi si era allora sparso solfato potassico; non si volle perciò di nuovo concimarlo; si lavorò soltanto il terreno con aratro e zappa. L'intero campo sperimentale venne quindi diviso in varie aiuole per gittarvi il seme di varietà diverse, curando di mantenere regolari e paralleli i solchetti, e le distanze fra m. 0.30 e m. 0.40, scegliendo cioè il termine minimo per queste perchè le esperienze dell' anno precedente avevano fatto avvertire ricchezza maggiore in zucchero sebbene le radici fossero meno voluminose.

Col raccolto si conobbero questi fatti. Primieramente la varietà *disette* di Germania si palesò la più povera di zucchero, e meglio adatta perciò a dare foraggio che prodotti di distilleria. In generale poi tutte le radici che vegetarono nel primo appezzamento concimato con nitrato e cloruro potassico o che erano succedute all' avena, si mostrarono meno ricche di zucchero di quelle cresciute nell' altro appezzamento. Si vide quindi in questi fatti comprovata l' opera dimagratrice dell' avena.

Ma di queste barbabietole, una parte si erano tolte le radici dal terreno nei primi giorni del settembre, il restante all' aprirsi dell' ottobre. Ora le prime, e specialmente quelle del secondo appezzamento dettero segno di possedere maggior copia di sostanza zuccherina.

Nell' assieme l'esperimento di quest'anno dimostrò nuovamente la convenienza economica di coltivare questa preziosa radice saccarifera nelle buone terre della Romagna. La qual cosa del resto ebbe nuova conferma in quel di Lugo, ove a cura del Comizio agrario locale si fecero consimili prove. Il terreno prescelto era stato nell' anno antecedente coltivato a grano, e doveva, seguendo la normale rotazione ricevere poscia il granturco. Si fece uso di pollina e cenere per concimarlo; si lavorò ripetutamente con vanga (non permettendo lo stato igrometrico del suolo e la ristrettezza dell' esperimento l' uso dell' aratro), e i semi si gittarono in file distanti l'una dall' altra cinquanta centimetri. I risultati dell' esperimento furono ottimi tanto sotto l' aspetto della produzione foraggera, che per la quantità dello zucchero. In ordine alla prima ragguagliatamente ad ettaro si ebbero 61.580

chilog. di prodotto; rispetto alla seconda le radici si mostrarono con un cumulo medio di zucchero superiore al decimo del proprio peso, cioè raggiunto il grado saccarimetrico che ne rende proficuo l' impiego nella distilleria. Ma in questo esperimento ancora la *disette* si allontanò dai buoni risultati delle altre varietà.

La Stazione agraria di Caserta ha avuto modo in due esperimenti, nel 1872 e 1873, eseguiti con diligenza ed abilità lodatissime, di comprovare la convenienza economico-agricola e la produzione in peso comparativa delle radici, delle foglie e dello zucchero somministrato da quella varietà di barbabietole, che fin' ora a giudizio dei più abili coltivatori sono da preferirsi. Con lavori e concimazioni assai economiche si mostrò la possibilità di elevare in molte terre di quella provincia meridionale la produzione a 90 mila chilogrammi per ettaro, senza computare qui l' utile di avere contemporaneamente un abbondante e pregevole foraggio, che si traduce in latte e carne al trar dei conti.

Con altra prova fatta ultimamente si è di nuovo constatato che nelle radici trovasi sempre quantità di zucchero superiore alla media richiesta per alimentare vantaggiosamente una distilleria. E ciò si è ottenuto in onta, potremmo dire, di avversità molteplici, non ultime per importanza sì quelle procacciate dalle bizzarrie meteorologiche come le altre che fecero ritardare la seminagione. Però il 12 per 100 di succo fu sempre per tutte le varietà raggiunto o superato, il che vuol dire che la media dello zucchero per 100 di radici corrispose all' 11 e 1/2.

Rispetto al potere saccarogene dei concimi si è notato che quello potassico fornì alle diverse epoche di maturità delle barbabietole succhi sempre più zuccherini. Ad esso molto si accostò il solfato d'ammoniaca, nè stettero lontani dalla media data da questi due sì le ossa solfatizzate che il concime ligure marino. L' ultimo posto l'ha occupato il nero di raffineria.

Questi fatti raccolti in due parti distanti della nostra penisola, ci permettono alcune brevi considerazioni.

Fabbricare zucchero di barbabietola giova ad un tempo all' agricoltura ed all' economia degli Stati, almeno lo addimostrano Francia e Germania. Ma ciò si ottiene soltanto quando è assicurata una produzione tale di radici, per tal numero d' anni e di prezzo da consentire la industria a buon mercato. Il primo fondamento di questa riposa

adunque nell' arte campestre, nel modo col quale essa risponde alle esigenze finanziarie e tecnologiche sue. Per l' Italia il problema della convenienza di coltivare le barbabietole da zucchero è in gran parte risolto, colle esperienze di vari anni, giacchè esse ci dettero prova che le nostre terre ponno dare una media produzione per ettaro che sta fra le medie della Francia e della Germania. Ai risultati degli ultimi anni avuti alle Stazioni di Forlì e Caserta stanno in armonia quelli di altri luoghi. La Stazione agricola di Modena, per esempio, dette nei saggi di tre anni (1871-72-73) chilogr. 38,420: in Val di Chiana, a Cesa, il signor Eugenio Buehl coltivando la barbabietola in grande, ha ottenuto 30,000 chilog. Questi due limiti, che corrispondono, e diversamente non potrebbe essere, alla diversità della estensione data alla cultura, sono poi superati da quanto si è avuto a Grotta Rossa nell'anno 1872 per esperienze fatte dalla Stazione di Roma: là la media quantità di zucchero per ettaro fu di chilogrammi 42,627 in un piantamento rado; di chilog. 54,726 in un piantato fitto. Se poi si sommano le risultanze delle prove di Pesaro, Firenze, Siena, Torino e Milano e se ne cava la media, si ottiene la rilevante cifra di 40,000 chilogrammi; cifra che più si accosta alla media di Francia che a quella di Germania, essendo la prima di 15,000 chilogrammi per ettaro, la seconda di 30,000.

Quanto zucchero contengono o, meglio, hanno provato di contenere le nostre radici? — Si risponde con brevità e precisione dicendo: quanto è dimandato perchè la estrazione sia economicamente vantaggiosa. La media francese di zucchero delle radici per cento è rappresentata da 10,51; quella italiana da 10,40.

Se da questa parte non si vedono valide ragioni a disperare della coltivazione della barbabietola fra noi, non deve credersi di trovare le colonne d' Ercole in ciò che si è per molto tempo scritto ed affermato, che cioè la radice italiana conteneva sì gran proporzione di materie non zuccherine, che il succo da essa cavato era più impuro d' assai di quello francese, da essere impossibile di estrarne lo zucchero. Le analisi qui pure tolgon di mezzo ogni quistione. Le ceneri dei succhi francesi sono rappresentate da 1,058 per 100; le ceneri dei succhi italiani da 1,255 per 100. La differenza in più di quest' ultimi, è, si può dire, nulla, perchè inferiore a un quinto per 100, ossia a due millesimi. Aggiungasi a questo che le cifre

d'analisi relative al quoziente di purezza dei succhi sono per la Francia di 0,72 e per l'Italia di 0,70, ossia pressochè eguali. Possiamo anzi, coi risultati ultimi della stazione di Caserta, dire che esso ha raggiunta in una varietà la cifra di 0,99.

Tutti questi fatti e le considerazioni che ad essi volemmo far seguire, ci danno buona promessa dell'avvenire della barbabietola e della industria dello zucchero fra noi.

2. *Il Ramiè.* — Sono tuttora troppo sul principio le esperienze che si vanno facendo in Italia sulla coltivazione del Ramiè, per poter pronunciare la parola ultima, sia di ammissione o di condanna fra i nostri prodotti agrari. Certamente, qualunque sia il risultato di queste esperienze, al signor Adolfo Beker toccherà sempre la lode di aver cercato di introdurre nei nostri campi una pianta che, riuscendo, darà non piccolo utile.

Intanto la Stazione di Caserta ci avverte delle prove che ha tentate.

Lo sviluppo delle piantine non è stato regolare molto, e ciò forse per l'esilità loro e per il freddo di alcune mattine di maggio. Un terzo, circa, andò perduto: le restanti fiorirono, ma assai tardi, per cui il seme non giunse a maturarsi. Si è notato che il Ramiè soffre molto sì per gli eccessivi calori temporanei, come per le nebbie fredde e i colpi di vento.

Questa pianta tessile, dai naturalisti conosciuta col nome di *Boehmeria tenacissima*, dovrebbe essere per coloro che se ne sono fatti gli apostoli, un'emula fortunata della canapa e del lino, perchè produce una fibra più bella di quella del cotone e brillante quanto la seta. Capace di rapidissima moltiplicazione, non dimanda che poche spese ed una coltura semplice e facile per dare copioso e sicuro prodotto, quando sia posta nelle condizioni che alla sua natura si confacciano. È originaria delle isole dell'arcipelago indiano, di dove ha portato il nome comune di Ramiè.

Apparsa per la prima volta in Europa alla Esposizione di Londra del 1851, oggi si coltiva con successo nel mezzodì della Francia e in Algeria, e fa già parte di alcune stoffe che stanno fra il cotone e la seta.

Per l'origine sua e per la riescita fatta in regioni circostanti al Mediterraneo, sembrerebbe che il Ramiè

avesse a prosperare in Italia. E si indicano anzi le provincie meridionali e parte della region centrale come località ove se ne ha a tentare la coltura. Vuole terreni leggeri, o di media consistenza, irrigazione procurata o naturale: non per questo nei terreni inferiori prospera egualmente, purchè non sieno di soverchio aridi. Qualunque ingrasso si è provato convenire a questa pianta; però le materie fecali e le urine allungate con acqua ed impiegate per annaffiamento producono su di essa ottimi effetti.

I Francesi, tanto quelli del Mezzodì, come quelli che sono in Algeria, hanno notato essere conveniente preparare con molta cura il terreno, ararlo avanti l'inverno alla profondità di 30 centim. smuoverlo una seconda volta con aratura a traverso o meglio facendo scendere molto in basso lo scarificatore; erpicarlo ed in ultimo spianarlo. Il Ramiè si pianta sì d'autunno che in primavera facendo uso o di frammenti di radici o di barbatelle, che si pongono in linee distanti circa un metro l'una dall'altra. In un ettaro si collocano 12,500 barbatelle. Alte un metro si tagliano; e in ragione della bontà del terreno, della diligenza nella coltivazione, della postura della località, possono aversi tre tagli all'anno come in Algeria.

La fibra si ottiene senza macerazione: le foglie possono essere utilmente usate come foraggio.

Il prodotto medio di un ettaro è di lire 1500; le spese salgono complessivamente a lire 600; l'utile netto quindi è di lire 900.

3. *Sommacco.* — Si è voluto esperimentare la coltivazione del Sommacco nella campagna romana; conviene però dire subito che questo saggio ha dimostrato che forse essa non vi si potrà molto estendere, primieramente perchè è molto costosa e non è rimuneratrice se non quando tutte le condizioni agrologiche concordano a dare abbondante prodotto; in secondo luogo, perchè il sommacco ama i terreni calcari, e quelli dell'agro romano sono per la maggior parte tufacei e contengono pochissima calce.

Da num. 48 piante si ottennero:

Foglie secche del primo raccolto	chilog.	1,452
Punte secche raccolte dopo	»	0,70

Le analisi chimiche fatte alla Stazione di Roma dettero per il sommacco della prima raccolta:

Acqua igroscopica sfumata a 100° C. 7,577 per 100
Tannino . . . . 15,778 per 100

Per il sommacco della seconda raccolta si ottenne:

Acqua igroscopica sfumata a 100° C. 9,169 per 100
Tannino . . . . 17,210 per 100

Le quantità di tannino per 100 parti di materia secca sale nel primo caso a 17,071 e nel secondo a 18,947.

4. *Riso a secco.* — I nuovi tentativi fatti in Italia per la coltivazione del Riso a secco, sono terminati col peggiore dei risultati; l'assoluta mancanza, cioè, del prodotto. Abbiamo sott'occhio le relazioni dalle prove fatte in tre Stazioni agrarie del Regno, Forlì, Roma e Cosenza, e in ciascuna troviamo la stessa conclusione. Non v'è da dubitare della diligenza posta dai direttori di queste stazioni; ne è garanzia la bontà delle altre esperienze compiute.

Questa coltivazione tentata altre volte in Italia, è sempre andata a vuoto: il solo comizio di Mistretta accennò un anno di avere avuto buon prodotto, aggiungendo anzi che le esperienze fatte avevano dato a dirittura un felice risultato, e che il riso a secco poteva ritenersi come più rimuneratore di ogni altro cereale.

Nell'anno scorso noi vediamo invece chiuso anche il periodo degli esperimenti, e il giudizio dato già antecedentemente per questa pianta dai più distinti agronomi, resta sempre inalterato. Può credersi alla coltivazione nel Giappone e nella Cina di questo riso a secco; ma colà avrà modo di prosperare per le continue pioggie e per le correnti d'aria umida che insieme alla elevata temperatura sembrano essere le condizioni indispensabili per favorirne la vegetazione e ridurlo a fruttificare precocemente.

Queste sono le concordi conclusioni di chi ha compiute le ultime esperienze nelle nostre stazioni agrarie.

5. *La Robbia.* — Il tornaconto a coltivare la Robbia oggi è relativo al tempo in cui si può lasciare occupato il terreno dalla pianta, alla qualità di prodotto che si ottiene, e al prezzo di vendita in confronto di quelli che hanno i colori dell'anilina. A questo intendimento si sono

fatte esperienze nella stazione di Caserta, dalle quali risulterebbe che le radici di Robbia produssero in media:

mantenute nel terreno dal giorno della semina

»	»	fino a 6 mesi	Chil. 2320	all'Ett.
»	»	fino a 18 mesi	» 3290	»
»	»	fino a 30 mesi	» 4913	»

Questa differenza progressiva è notevole; non è stata però costante ed uniforme per 6 esperimenti fatti; come qui si vede:

1. Esper. a 18 mesi,	chil.	3000	all'ett. a 30 mesi	chil. 4840	all'ett.
2. »	» »	3640	» »	» 3720	»
3. »	» »	4320	» »	» 5400	»
4. »	» »	2960	» »	» 4000	»
5. »	» »	3420	» »	» 4320	»
6. »	» »	3000	» »	» 3800	»

Negli aumenti sopra indicati si vede il compenso della maggiore occupazione del suolo per la coltivazione a 30 mesi. Un solo caso è negativo.

La differenza nell'aumento di produzione, trattandosi di materia di alto valore commerciale variabile fra le 60 e 100 lire al quintale, è di gran peso nella economia rurale. Tenuto quindi conto dei maggiori gravami ai quali sono di necessità soggetti i ricolti che impegnano più turni agricoli, si deve ammettere che essi possono solo convenire all'agricoltura che dispone di capitali forti per scorta. E gli esperienti sopra riferiti, ammesse queste condizioni, mostrano che generalmente vi ha la ricercata convenienza. Infatti l'aumento di prodotto ottenuto al terzo anno è così espresso:

1. Esperimento.	quintali	18	L. 60	cadauno,	L. 1080
2. »	»	1	»	»	perdita
3. »	»	11	»	»	» 660
4. »	»	11	»	»	» 660
5. »	»	11	»	»	» 660
6. »	»	8	»	»	» 480

Vi è quindi perdita in un un solo esperimento, e quasi il bilancio in un altro.

6. *Il Tabacco.* — In un terreno che aveva antecedentemente servito alla coltivazione del trifoglio, e che dopo il taglio del medesimo era stato concimato mediocremente ed arato, fu per cura della Stazione di Caserta provata la coltivazione del Tabacco, e precisamente la varietà detta ***Brasile***.

Non importando qui riferire le particolarità dell'andamento di questa prova di coltivazione, noteremo che lo sviluppo delle piante fu assai florido; alcune foglie raggiunsero la misura di 90 cent., e 170 sopra 180 piante poste nel terreno si resero produttive. Lo spazio occupato da ciascuna pianta era quasi di un metro quadrato.

Si ottennero 1800 foglie, equivalenti a circa 11 per metro quadrato, ossia 10 4[10 per pianta. Custodite con cura le foglie furono divise in 18 pacchi di 100 foglie ciascuno; e di questi pacchi si volle il peso, come nel seguente specchio:

1. Pacco	chil.	1.665	peso medio di	ciascuna	foglia	gram. 16.65
2. »	»	1.493	»	»	»	» 14.95
3. »	»	1.695	»	»	»	» 16.95
4. »	»	1.305	»	»	»	» 13.05
5. »	»	1.304	»	»	»	» 13.04
6. »	»	1.670	»	»	»	» 16.70
7. »	»	1.740	»	»	»	» 17.40
8. »	»	1.320	»	»	»	» 13.20
9. »	»	1.600	»	»	»	» 16.00
10. »	»	1.610	»	»	»	» 16.10
11. »	»	1.360	»	»	»	» 13.60
12. »	»	1.420	»	»	»	» 14.20
13. »	»	1.520	»	»	»	» 15.20
14. »	»	1.300	»	»	»	» 13.00
15. »	»	1.190	»	»	»	» 11.90
16. »	»	1.050	»	»	»	» 10.50
17. »	»	930	»	»	»	» 9.30
18. »	»	900	»	»	»	» 9.00

Ogni metro quadrato dette per conseguenza gram. 156 di prodotto, che ad ettaro equivale a quintali 15.69. Se si prendono i prezzi d'acquisto dalla Regia si trova che l'ettaro, a seconda della qualità di tabacco prodotto, in relazione a quanto risulta da questi sperimenti, avrebbe datoper il valore di L. 1248, o di L. 936, o di L. 624. Sapendo quindi che lo stesso terreno con eguale spesa di coltura avrebbe prodotto circa 60 o 65 ettolitri di granone, o da 12 a 13 quintali, si argomenta che la coltivazione a tabacco non sarebbe la più rimuneratrice.

7. *Sorgo Saccarino.* — Il terzo Congresso degli Agricoltori tenuto a Bari esternò il voto che si facessero prove col sorgo saccarino affinchè si avesse modo di sapere se convenisse o no coltivarlo nell'Italia centrale. La Stazione

di Forlì ha, per parte sua fatto pago questo voto, ma, lo diciamo subito, l'esperimento ha avuto successo negativo: l'Italia centrale non può trarne profitto.

I due anni di esperienze della Stazione di Forlì hanno mostrato che la massima dose di zucchero ottenibile è di 6,36 in 100 grammi di canna, neppure il 10 per 100, che è il minimo rendimento iniziale se si vuole reso possibile l'utile esercizio dell'estrazione dello zucchero.

L'Italia meridionale conservi per sè questa pianta.

8. *Canapa bolognese e canapa di Carmagnola.* — Alcuni agricoltori di Bologna, hanno avuto occasione di avvertire in successive coltivazioni che la canapa di Carmagnola resiste assai vigorosamente all'*orobanche ramosa*, in confronto della bolognese, che da vari anni più del sòlito è grandemente danneggiata da questa parassita. Il prof. Adolfo Casali, Direttore del Lavoratorio Chimico-Agrario di Bologna ha voluto verificare la causa di questa diversità di comportarsi della canapa delle due località di fronte al male che la devasta; ed ha perciò istituite analisi che qui si riportano.

I. — *Composizione di 100 parti di*

		Seme bolognese		Seme di Carmagnola	
Sostanze decomponibili e volatili al calore	Acqua di vegetaz. / Celluloso / Amido / Grassi / Albuminoidi		96,116		94,900
Sostanze minerali fisse (Ceneri)	Calce	0,116		0,108	
	Magnesia	0,640		0,676	
	Soda	0,040		0,120	
	Potassa	0,280		0,277	
	Cloro	0,010		0,020	
	Silice	0,960		0,960	
	Anidride solforica	0,008		»	
	Anidride fosforica	1,817 (1)		2,277 (2)	
	Sostanze non dosate e perdite	0,013		0,662	
			3,884		5,100
			100,000		100,000

(1) Corrispondente a 2,506 d'acido fosforico normale.
(2) » » 3,142 » » »

II. — *Composizione di 100 parti di ceneri di*

	Canapuccia	
	bolognese	di Carmagnola
Calce	2,986	2,119
Magnesia	16,477	13.239
Soda	1,028	2,335
Potassa	7,209	5,434
Cloro	0,237	0,393
Silice	24,716	18,826
Anidride solforica	0,205	tracce
» fosforica	46,735 (1)	44,654 (2)
Sostanze non dosate e perdite	0,387	12,960
	100,000	100,000
1 litro di canapa ben mondata pesa	gr. 569	gr. 593
Azoto per 100 » »	» 2,875	3,243
Olio » » Col sulfuro di carbonio	» 26,000	23,500
Olio » » coll'etere	» 30,000	25,000

III. — *Composizione di 100 parti di*

		Steli della canapa		
		bolognese		di Carmagnola
Acqua di vegetazione		7,300		7,950
Sostanze organiche		89,900		89,400
Ceneri	Calce	0,588	0,633	
	Potassa	0,713	0,941	
	Soda	0,040	0,015	
	Silice	0,040	0,036	
	Anidride fosforica	0,128	0,115	
	Sostanze non dosate (magnesia, ferro, ecc.)	1,291	0,910	
		2,800		2,630
Azoto		tracce		tracce
		100,000		100,000

(1) Corrisponde a 64,570 di acido fosforico normale.
(2) » » 61,622 » » »

IV. — *Composizione di 100 parti di ceneri di*

	Steli di canapa	
	bolognese	di Carmagnola
Calce	21,000	23,887
Potassa	25,495	35,510
Soda	1,428	0,566
Silice	1,428	1,359
Anidride fosforica	4,571	4,339
Sostanze non dosate	46,108	34,339
	100,000	100,000

V. — *Composizione di 100 parti di*

	Steli di canapa	
	bolognese	di Carmagnola
Sostanze volatili e decomponibili al calore	98,350	99,350
Ceneri	1,650	0,650
	100,000	100,000

In queste analisi vi hanno i seguenti dati che meritano di essere tenuti in conto:

1. Il seme carmagnolese più pesante del bolognese ne è pure più ricco in cenere ad in azoto, mentre, sempre relativamente, scarseggia in magnesia, potassa e silice, non che in olio.

2. Gli steli delle due qualità di canapa divergono in ispecial modo in ciò, che la carmagnolese è più ricca in potassa e più povera in soda della bolognese.

3. La radice della canapa di Carmagnola contiene una quantità di cenere inferiore di ben oltre la metà di quella del seme nostrale.

Questi risultati hanno indotto l'egregio chimico di Bologna a dimandare, se per caso non si vedesse nella canapa bolognese un cenno a degenerazione, e se questa fosse mai dovuta a un relativo esaurimento di potassa nel terreno. Non è facile a risolvere questa quistione; ma intanto, chi non vede un rapporto fra queste induzioni del professore bolognese e i più recenti fatti osservati dal tedesco Nessler sulle viti fillosserate di Francia?

II.

Zootecnia.

1. *Stabilimento sperimentale Zootecnico di Reggio dell'Emilia.* — Chi non conosce parte a parte la poco felice condizione dalla nostra pastorizia può dubitare della reale importanza che oggidì ha in Italia la Stazione sperimentale zootecnica che a cura e spesa dello Stato, della Provincia e del Comune è sorta da poco in Italia. La scelta di Reggio dell'Emila non poteva essere meglio fatta: posta invero questa città a cavallo, per così dire, fra l'alta e media Italia, è capoluogo di una provincia della quale il tipo agricolo si uniforma molto a quello di tutto il resto dell'Emilia e delle Marche, e poco si discosta, o meglio, in molti punti imita quanto si riscontra nei piani che si estendono dalla Stura al Ticino, dal Garda all'Isonzo. La stazione è diretta dal prof. Antonio Zanelli, e a dir vero in Italia ci pareva difficile di trovare persona più adatta. Fondandola, si ebbe intendimento di istituire esperimenti di confronto fra i diversi metodi di riproduzione, di allevamento, di alimentazione e di governo degli animali agrari, volendo mostrare la relativa utilità e convenienza in concorso delle più comuni condizioni agrarie del nostro paese; di paragonare i diversi sistemi d'ingrassamento, di produzione del latte e della lana, operando con razze diverse di animali, con differenti foraggi o pratiche di pastorizia per constatare quali sieno a preferirsi sempre avuto riguardo alle più comuni opportunità locali; di tentare l'allevamento in via sperimentale e l'acclimatazione di animali appartenenti a razze perfezionate all'estero, e d'iniziarne la diffusione in Italia; di sperimentare la riuscita d'incrociamento delle razze suddette colle indigene allo scopo di migliorare quest'ultime e fornire nello stesso tempo agli agricoltori i riproduttori con cui operare consimili tentativi; d'intraprendere in via sperimentale l'ulteriore miglioramento delle più pregiate razze italiane mediante la selezione e con appropriati sistemi di riproduzione; d'istituire speciali ricerche sulle malattie dipendenti dai pascoli, dai foraggi, dai ricoveri e da irragionevoli sistemi di allevamento e di riproduzione allo scopo di fornire buone norme per l'igiene ed il governo

degli animali, sempre con riguardo alle condizioni delle pastorizie delle varie regioni italiane; finalmente diffondere le buone e razionali pratiche di Zootecnia mercè l'esempio e l'istruzione tecnica e pratica impartita ad alcuni praticanti ed ai lavoratori apprendisti presso lo stabilimento.

Esposti così sommariamente i diversi punti di studio di questo stabilimento zootecnico, ognuno facilmente comprende che in esso devonsi trovare non solo molte e diverse specie di animali, ma di questi ancora le varietà e le sotto razze. Ma ciò che ora vi si può trovare, non forma tutto quello che l'allargarsi della stazione, possibile soltanto col tempo, dovrà consigliare. Intanto accennando che i bovini appartengono alle razze, reggiana, svizzera, olandese, non vogliamo lasciar da parte di avvertire, che la introduzione di quelli d'Olanda hanno sollevato in Italia qualche rumore d'opposizione e di critica specialmente in Lombardia, ove il tipo della vera vacca lattaia è sempre ed unicamente ritenuta la svizzera; critica ed opposizione a nostro avviso fuor di luogo.

È certamente buon consiglio quello che ci è venuto finora dalla Lombardia, di tener vacche svizzere, e di prescieglierne fra queste quelle della razza schwythz: ma mancano esse forse nello Stabilimento di Reggio? Le tre prestanti vacche di tale razza possedute, mostrano in quale considerazione la si tenga dalla scuola reggiana. E l'agricoltura nostra avrà sempre ivi sotto tale aspetto un bell'ammaestramento e un tacito consiglio per estenderne lo allevamento. Ma tutta Italia non è Lombardia; e chi conosce lo stato della pastorizia del nostro paese, sa che se esso è in molti punti deplorevole, non è già colla vacca svizzera che si potrà migliorare. Ecco adunque la necessità di sperimentare altre razze, e quella bella e rimuneratrice d'Olanda non si aveva a dimenticare. La Germania deve alla vacca di Frisia ciò che la Lombardia deve a quella di Svizzera; e il prof. Zanelli, consigliatone l'acquisto al Governo, ha quest'anno portati d'Olanda un toro, due vacche e due giovenche belle e pregievolissime.

Questa Stazione, che or fa un anno e mezzo soltanto veniva proposta al Consiglio superiore di Agricoltura, ha ancora troppa breve vita per poter domandarle conto di ciò che ha fatto. Siamo certi che gli Annuari degli anni futuri ne avranno a parlare molto; possiamo quindi dispensarci da tutto ciò che, basato sulla convinzione del bene

che saprà fare chi ne è il Direttore, non sarebbe che un prognostico di probabilissima effettuazione. Visitandolo, non abbiamo potuto che renderci persuasi dell'assennatezza che ha presieduto al suo impianto: buoni e secondo regola d'arte i fabbricati; buoni e belli gli animali; buono e diligente il personale; ecco tre circostanze di fatto che assicurano l'avvenire dello stabilimento zootecnico sperimentale di Reggio e il miglioramento della pastorizia italiana, che a noi sembra legato intimamente ad esso.

2. *Granoturco infossato per foraggio.* — Appartiene ad uno dei più valenti agricoltori della Francia, al signor Lecouteux, il merito di avere primieramente comprovato e poscia avvalorando colla propria autorità divulgata una buona pratica agricola, o meglio un intero sistema di economia rurale, mercè del granturco infossato reso foraggio d'inverno. È questo il tema d'attualità per l'agricoltura; è su di esso che si parla e si scrive tuttora in Francia e in Italia, seguitando la discussione incominciata nello scorso anno.

Il granturco è stato finora apprezzato soltanto dal punto di vista dell'alimentazione dell'uomo: come pianta da foraggio lo si coltivava, almeno fra noi, appena quanto era necessario a soddisfare al passeggiero bisogno dell'estate, ed erano le provincie meridionali, che dovendo combattere le siccità, alcune volte lunghe, del luglio e dell'agosto, avevano richiesto al granturco l'alimento fresco per un trimestre.

Da parte ogni considerazione economica sull' industria del bestiame e sulle condizioni agricole dei paesi meridionali; è certo che da tutti si riconosce la necessità di trovar modo di poter accrescere la produzione foraggera colla sicurezza di avviare l'agricoltura meridionale per tal modo sulla via di razionale sviluppo. E sembra invero che il granturco debba cambiare la condizione delle cose in queste regioni, e la pratica della conservazione in buche di questa graminacea avrebbe il merito di una agricola redenzione. Il granturco riposto in terra ed infossato come il grano, nulla perde dei suoi pregi, diventa un foraggio d'inverno, ed in ottimo stato si conserva per modo che quando i pagliai ed i fenili mostrano la povertà del mangime secco, salta fuori a somministrare una preziosa risorsa per l'alimentazione del bestiame.

conservazione in buche non è veramente pratica

nuova: da lungo tempo si conservano in questo modo e le barbabietole ed altre radici ed il frumento: ma su questa pratica applicata al granturco è stato soltanto nel 1870 richiamata l'attenzione del pubblico dal signor Vilmorin; il quale preoccupandosi della scarsità dei foraggi, che eccezionalmente affliggeva allora la Francia, ebbe la felice ispirazione di pubblicare nel *Journal di Agricolture pratique*, diretto dal Lecouteux, una nota relativa al processo di conservazione per infossamento del granturco e di altri foraggi, con ottimo successo praticato sino dal 1861 dal Rheilem, grande agricoltore delle campagne di Stuttgard. È inutile dire se l'avvertimento ed il consiglio del Vilmorin fossero ascoltati in Francia nel bisogno di foraggi procurato dalla siccità del 1874. E fra coloro che posero benevolo orecchio alla voce del Vilmorin vi fu il Lecouteux, che poco dopo pubblicava il libro: *Culture et ensilage du maïs.*

La pianta di granturco è un foraggio gigante, che all'ettaro può dare un peso di 60 e più mila chilogrammi, fino al doppio quando sia forzata la sua produzione. È vero però che in quest'ultimo caso recidendosi la pianta quando il seme è prossimo a maturare, lo stelo diviene duro per modo, che può credersi inadatto alla bocca del bestiame; ma quando sia stato prima tagliuzzato e ridotto a dischetti dal tagliaforaggi ed abbia subita la fermentazione cui è esposto nell'infossamento, il foraggio non solo è tenero, ma ben mangiato dagli animali. Il vantaggio rilevante di questa nuova pratica sta in ciò che così viene il granturco utilizzato con tutto il suo massimo di valore nutritivo per modo che tutto quanto vi si trovava al momento del ricolto passa nella economia animale che lo elabora e lo trasforma senza perdita.

Per introdurre nei nostri poderi in larga scala la cultura del granturco come foraggio, è necessario adoperare semi di varietà diversi cercando così di trar partito del mutarsi delle condizioni meteorologiche stagione per stagione. Questa avveduta combinazione di varietà precoci e tardive permette i tagli continui, dando sì quelli che debbono essere consumati freschi, come gli altri destinati a passare nelle fosse e conservarvisi per l'inverno.

La nostra pratica rurale ci ha indicate le consuetudini alle quali è necessario attenersi per avere dal terreno un buon foraggio di granturco. Ora noi dobbiamo cercare di coordinare i nostri sistemi con la nuova pratica del fo-

raggio invernale. È sopratutto da avvertirsi che il granturco destinato all' infossamento non va reciso se non quando comincia a formare le granella, ossia quando queste non sono più lattiginose, ma già sono semi consistenti; e tale operazione deve curarsi di compiere sollecitamente e col favore del tempo. Raccolto, trasporto, trinciamento e infossamento devono del pari eseguirsi senza interruzioni, affinchè non abbiano principio alterazioni negli steli. Trinciando con prestezza si infossa la pianta senza bisogno di seccarla, e perciò si ottiene il vantaggio di aumentare di un quarto o di un quinto la massa. Ma la necessità di seccare la pianta è riconosciuta quando questa si voglia calare nella fossa senza praticare la trinciatura.

Si domanderà da taluno, se questa nuova pratica ha per scopo soltanto di allontanare il granturco da tutte le cause che possono guastarlo. Non si ottenesse altro sarebbe già molto; ma l' infossamento promuove un certo grado di fermentazione che è ciò che si cerca per migliorare il valore alimentare di altre materie vegetali che si possono associare al granturco. È adunque l'infossamento un'officina ove l'agricoltore vi prepara comodamente foraggi dosati e composti rispondenti ai bisogni dell'economia animale. Ciò si comprende se si pon mente alla serie di fatti chimici e fisici che nel periodo in cui il foraggio resta nella fossa devono compiersi. Infatti, i principi immediati onde è costituito il granturco-foraggio (materie azotate, zucchero, materia grassa, fecola, cellulosa) per opera della lenta fermentazione devono modificarsi, trasformarsi, passar in una serie di vicende chimiche, che al Grandeau, il Direttore della stazione agraria francese dell'Est, è sembrato di poter compendiare in questi quattro punti:

1. Produzione d'alcole e di acidi in notevole quantità: metamorfosi dello zucchero:

2. Produzione di glucosio, trasformazione parziale dell'amido e della materia legnosa;

3. Concentramento della materia grassa e delle materie non azotate: distruzione della fecola;

4. Aumento di materiali nitrogenati.

E che ciò sia lo dicono le seguenti cifre:

	Granoturco naturale	Granoturco infossato e poscia messo a mano nel dicembre	Granoturco infossato e poscia messo a mano nel gennaio	Granoturco infossato insieme al 35 per 100 di paglia e pula
Acqua	86.20	81.28	79.85	60.72
Zucchero . . .	0.45	0.15	0.68	1.89
Materia azotata .	0.90	1.24	1.69	3.74
Materia non azotata (fecola) . .	7.67	9.58	6.54	14.59
Materia grassa .	0.18	0.36	0.77	1.50
Celluloso, legnoso	3.67	4.91	4.84	8.70
Ceneri	0.95	2.25	1.45	8.43
Acidi.	—	0.25	4.20	0.44
	100.00	100.00	100.00	100.00

Le cose dette fin qui riassumono ed adattano ai casi della nostra agricoltura gli studi che si sono compiuti in Francia. Non potevano far altro in verità; perchè di esperimenti nostrani manchiamo ancora. Non così di critica però; e di questa daremo brevissimo cenno. Già neppur su tale punto abbiamo molto. Chi nell'anno si è occupato di questo argomento, ha, poche osservazioni a parte, encomiato il processo d'infossamento del granoturco.

Fra tutti però si è distinto il marchese Luigi Ridolfi, il figlio di quel Cosimo, cui deve tanto non soltanto l'agricoltura toscana, ma la nazionale. All'acuto ingegno del marchese fiorentino non poteva sfuggire la differenza sostanziale che passa fra questa novità giuntaci ora di Francia e la vecchia nostra pratica di conservare per mangime invernale le cime, le foglie ed anche le *sfoglie* delle pannocchie del granturco essicate; l'una e l'altra pratica differiscono non tanto per riguardo alle maniere di conservazione dello strame di granturco, quanto e sopratutto per ciò che ha relazione al modo di ottenere su larga scala il prodotto da conservare. Per altro dubita che la cosa non trovi grazia e fortuna fra noi, perchè nel nostro clima le vicende atmosferiche sono tali da non consentire che in quelle fosse trovino le materie da conservarsi sufficiente difesa contro gli agenti esteriori. Lo spinge a creder ciò l'aver potuto più volte osservare che per le stesse radici alimentari, meno facili ad alterarsi, non sono riescite felici le molte prove fatte; e ciò, messa da parte ogni colpa

che può darsi all'inesperienza, forse dovute alle sentite alternative che a confronto dei paesi più settentrionali il nostro clima presenta di aridità e di umidità, per le quali la terra, di cui vanno ricoperte le fosse non può mantenere quella *plasticità* e *continuità* che al desiderato effetto sono necessarie; per cui aria e pioggie hanno modo di guastare il mangime.

Queste difficoltà però non debbono e non possono essere cagione che la nuova pratica non prenda piede in Italia; e noi siamo anzi tanto persuasi della bontà sua che non abbiamo resistito alla tentazione di accompagnare questo cenno sull'infossamento del granturco con alcune considerazioni di economia rurale, che forse si stimeranno non del tutto conformi all'indole dell'ANNUARIO. Ma di grazia, si poteva parlare qui di una novità di questo genere, di un vero nuovo sistema, come se si fosse avuto che fare con un attrezzo di forma un po' diversa da qualche altro in precedenza usato?

3. *Latteria a vapore Revedin.* — Al conte Giovanni Revedin di Ferrara si deve quest'anno l'impianto di una latteria a vapore. In essa si trova primieramente la *stanza del motore*, ove vi ha un piccola macchina della forza di tre cavalli, con caldaia verticale e un tubo che serve a condurre il vapore nella caldaia del latte. Questa macchina è del valore di L. 2000, e serve a muovere la *Zanzola* per fabbricare il burro. La *stanza del latte* è scavata nel terreno per avere sempre l'uniformità di temperatura: ha un pozzetto di scolo nel centro ed è capace di contenere 17 bacinelle, ognuna delle quali può contenere cinquanta litri di latte. Il burro ed il formaggio vengono fabbricati in ampio e convenientissimo locale, detto *casone*, ove si trova una zangola di legno cilindrica per forma, con base circolare di m. 1.20 di diametro e con altezza di m. 0.20. La caldaia per la cottura del caglio è del pari in questa stanza. Si è scelto per questa il sistema privilegiato dei fratelli Polenghi di Como, giovandosi per la costruzione dell'officina di Girolamo Mussi di Milano. La capacità sua è di circa 800 litri.

Nella *stanza della salatura* sono saggiamente disposte panchine di marmo in numero da potervisi disporre circa 40 forme di sale. In vicinanza di questa vi è la *stanza per la stagionatura*, scavata in parte nel terreno.

Il costo di questa latteria a vapore è salito a L. 10,000, compresevi le spese di acquisto dei pricipali attrezzi.

Il conte Giovanni Revedin col fondare questa latteria ha avuto il nobile intendimento di dare nuovo indirizzo all'industria del caseificio nella provincia ferrarese. E a meglio riescire ha cercato di portare grandissime migliorie nell'allevamento del bestiame vaccino che fa in larga misura nel tenimento di Sammartino, ove sorge la latteria, tenimento di circa 3756 ettari per un terzo coltivato a foraggi, prati naturali e prati artificiali di erba medica e lupinella. Vi si alimentano 140 vacche.

4. *La statistica officiale del bestiame in Italia.* — È forse il fatto più importante dell'anno la pubblicazione che il Ministero di Agricoltura ha fatto dello stato numerico della popolazione degli animali equini, bovini, suini, ovini e caprini d'Italia. Con ciò siamo finalmente venuti a conoscere le forze e le condizioni della nostra pastorizia. Il lettore comprenderà che non è possibile, o almeno molto facile riassumere per un ANNUARIO 500 e più pagine in-8° di tavole statistiche: si appagherà di conoscerne le risultanze sommarie.

Questo lavoro statistico ufficiale dà la situazione del 1868. E l'Italia che conta una popolazione di 26,801,154 abitanti sparsi su una superficie di chilometri quadrati 296,305 numerava in detto anno:

Cavalli			1,196,128
Bovini	Vacche	1,380,380	
	Bovi, Tori, Vitelli e Bufali.	2,108,745	
	Totale		3,489,125
Ovini e Caprini			8,674,527
Suini			1,574,582

Queste cifre riportate alla superficie geografica e alla popolazione dànno:

		Per chilom. quadr.	Per 1000 abit.
Cavalli		4.0	44.6
Bovini	Vacche	4.7	51.5
	Buoi, Tori, Vitelli e Bufali	7.1	78.7
	Totale	11.8	130.2
Ovini e Caprini		29.3	323.2
Suini		5.3	58.7

Tali risultanze hanno un valore non troppo soddisfacente. Lo dicono le cifre della nostra statistica messe in confronto con quelle verificate per altri Stati; anzi una

comparazione consimile ci induce a concludere non troppo favorevolmente per il nostro paese, o meglio, per una gran parte di esso. Rispetto al numero effettivo degli equini noi siamo al disotto di Francia, Inghilterra, Russia, Prussia, Austria ed Ungheria: i soli Stati di second'ordine di Europa occupano un posto inferiore al nostro. Del pari si rileva che per numero di bovini noi non superiamo se non la Baviera, la Spagna, il Portogallo, la Norvegia, l'Olanda, il Belgio, la Danimarca e la Grecia. Per gli ovini poi può dirsi che mentre l' Italia sta al disopra dell'Austria rimane di oltre la metà inferiore alla Prussia, e così ancora a molti altri Stati, con proporzioni assai più rilevanti; ed egualmente la cifra effettiva dei suini dà per noi una situazione così bassa che non possiamo confortarci se non vedendo che anche la Ungheria ha scarsa popolazione di questi animali.

Ma la cifra effettiva non può prendersi da sola a stabilire il giudizio definitivo; conviene riferirsi ai rapporti di superficie e di popolazione. E nel primo rapporto l'Italia è per gli equini inferiore alla Gran Brettagna, alla Prussia, alla Francia, all'Olanda, al Belgio e all'Ungheria: le resta la superiorità sugli altri Stati e sono i minori in gran parte. Per gli stessi animali, sotto il rapporto della popolazione, non può vantare che l'eguaglianza con la Sassonia e una superiorità al Portogallo e alla Svizzera.

Le risultanze degli animali bovini, per questi due rapporti, vanno accompagnate da qualche considerazione. È un fatto che i 130 bovini per 1000 abitanti superano solamente l'analoga cifra della Spagna, del Portogallo e della Grecia; ma alcune regioni, e sono la Lombardia, l'Emilia e il Veneto, di tanto stanno al disopra della media del Regno, che possono tenere con vantaggio il confronto del Belgio, della Sassonia e della Gran Brettagna. Ed egual fatto si verifica rispetto al rapporto con la superficie: le quali cose se ci sono in parte di conforto, mostrano ancora in quale deplorevole situazione debba in ordine al bestiame bovino, essere il nostro paese se la cifra media del Regno, nonostante la buona situazione dell'Alta Italia scende tanto in basso da non trovare che Stati di ultimo ordine da superare.

La proporzione fra gli ovini e la superficie si aggira intorno alla media data da tutti gli Stati europei. Ma conviene avvertire che l'estremo superiore che dà questa media dell'Europa, rappresenta la bella cifra di 131 capi rag-

giunta dall'Inghilterra. Ciò non pertanto vinciamo nel confronto la Sassonia, la Baviera, l'Austria, l'Olanda e il Belgio; eguagliamo il Wurtemberg. Del resto degli animali ovini noi alleviamo assai capre, e rispetto ad esse, che mancano in alcuni Stati e in altri scarseggiano assai, possiamo presentare per le nostre condizioni geografiche un risultato soddisfacente. E parimente conseguenza delle condizioni agricolo-economiche e di quelle climatologiche è il numero rilevante di muli ed asini che ha l'Italia, numero che non trova riscontro fuori della Grecia e della Spagna.

È opportuno ora di riferire la situazione numerica per regioni degli animali tutti de' quali si occupa la statistica ufficiale; e ciò non tanto a conclusione di questo sommaria rassegna, quanto e più ancora, ad eccitamento di quelle parti d'Italia ove la pastorizia ha bisogno di migliorare.

Piemonte: — *per chilom. quadr.* equini 2, bovini 18, ovini 10, suini 2; — *per mille abitanti*, equini 21, bovini 178, ovini 103, suini 35.

Liguria: — *per chilom. quadr.* equini 6, bovini 12, ovini 24 suini 2; *per mille abitanti*, equini 28, bovini 75, ovini 154, suini 16,

Lombardia: — *per chilom. quadr.* equini 5, bovini 27, ovini e caprini 10, suini 5: — *per mille abitanti*, equini 35, bovini 181, ovini e caprini 70, suini 35.

Veneto: — *per chilom. quadr.* equini 4, bovini 25, ovini e caprini 18, suini 6; — *per mille abitanti*, equini 37, bovini 220, ovini e caprini 160, suini 54.

Emilia: — *per chilom. quadr.* equini 4, bovini 27, ovini e, caprini 21, suini 9; — *per mille abitanti*, equini 39, bovini 264, ovini e caprini 208, suini 34.

Marche: — *per chilom. quadr.* equini 3, bovini 18, ovini e caprini 48, suini 12; — *per mille abitanti*, equini 35, bovini 187, ovini e caprini 505, suini 125.

Umbria: — *per chilom. quadr.* equini 5, bovini 10, ovini e caprini 64, suini 21; — *per mille abitanti*, equini 84, bovini 170, ovini e caprini 1114, suini 375.

Toscana: — *per chilom. quadr.* equini 4, bovini 12, suini e caprini 44, suini 7; — *per mille abitanti*, equini 44, bovini 130 ovini e caprini 441, suini 81.

Roma: — *per chilom. quadr.* equini 1, bovini 3, ovini e caprini 27, suini 2; — *per mille abitanti*, equini 27, bovini 40, ovini e caprini 373, suini 25.

Abruzzi e Molise: — *per chilom. quadr.* equini 5, bovini 4, ovini e caprini 52, suini 6; — *per mille abitanti*, equini 70 bovini 58, ovini e caprini 720, suini 76.

Campania: — *per chilom. quadr.* equini 6, bovini 6, ovini e caprini 36, suini 6; — *per mille abitanti*, equini 36, bovini 36, ovini e caprini 238, suini 40.

Puglie: — *per chilom. quadr.* equini 4, bovini 3, ovini e caprini 27, suini 1; — *per mille abitanti*, equini 62, bovini 42, ovini e caprini 418, suini 13.

Basilicata: — *per chilom. quadr.* equini 2, bovini 3, ovini e caprini 36, suini 3; — *per mille abitanti*, equini 33, bovini 63, caprini ed ovini 957, suini 69.

Calabrie: — *per chilom. quadr.* equini 2, bovini 4, ovini e caprini 31, suini 2; — *per mille abitanti*, equini 32, bovini 31, ovini e caprini 147, suini 30.

Sicilia: — *per chilom. quadr.* equini 7, bovini 2, ovini e caprini 26, suini 5; — *per mille abitanti*, equini 81, bovini 26, ovini e caprini 286, suini 36.

Sardegna: — *per chilom. quadr.* equini 5, bovini 7, ovini e caprini 33, suini 3; — *per mille abitanti*, equini 116, bovini 271, ovini e caprini 1247, e suini 128.

5. *Lo Stud-Book italiano.* — È una semplice notizia quella che ora diamo, notizia però che gli allevatori di bestiame ascolteranno volentieri.

Fu firmato il dì 19 settembre il decreto di istituzione nel Regno dello *Stud-Book*, o libro genealogico delle razze pure equine. Un comitato speciale compie l'ufficio d' inscrivere in esso i cavalli, che con sicurezza possono vantare la nobilità di sangue. Accanto allo Stud-Book vi è poi il registro di fondazione dei prodotti incrociati.

Se guardiamo che fin dal principio del secolo presente l'Inghilterra possiede il libro genealogico, e che quello della Russia ha quasi 50 anni di esistenza, non possiamo che vedere con soddisfazione che per l' Italia pure sia già allo stato di fatto questa necessità.

Il Decreto reale, emanato sulla proposta dell'onorevole ministro Finali, è del seguente tenore:

Art. 1. Presso il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio è istituito un Libro genealogico dei cavalli di puro sangue e un Registro di fondazione pei prodotti incrociati.

Art. 2. Nel Libro genealogico saranno inscritti soltanto i cavalli e le cavalle di puro sangue arabo od inglese, siano essi nati od importati in Italia.

Art. 3. Nel Registro di fondazione saranno inscritte unicamente le femmine prodotte dall'incrociamento continuato con stalloni di puro sangue, cioè fino alla nona generazione inclusivamente.

Però dopo la quarta generazione, e così di seguito fino alla nona, potranno inscriversi in una speciale casella del Registro, quando ne venga fatta richiesta, anche i prodotti maschi che si alleveranno come riproduttori.

I nati dalla decima generazione, così maschi come femmine, e la loro genuina dipendenza s'inscriveranno in apposita appendice denominata del *Primo sangue*, che dovrà considerarsi come un libro genealogico speciale di questo.

Art. 4. Un comitato composto di cinque membri e di un segretario, avrà l'incarico di esaminare i documenti comprovanti la purezza od i vari gradi di sangue dei cavalli da inscriversi sia nel Libro genealogico sia nel Registro di fondazione e di rilasciarne il certificato.

Art. 5. Presentandosi casi di contestazione o reclami, questi saranno risoluti dal Consiglio di Agricoltura (Sezione Ippica).

Art. 6. Il regolamento per le iscrizioni tanto sul Libro genealogico quanto sul Registro di fondazione, sarà compilato dal suddetto Comitato, discusso dal Consiglio di Agricoltura (sezione Ippica) ed approvato d'Ordine Nostro dal Ministro d'Agricoltura, Industria e Commercio.

6. *Coenurus nella cavità addominale di un Coniglio.* — È questo il primo esempio della presenza di cenuro nel coniglio; si deve all'egregio prof. Perroncito di Torino l'averlo indicato.

Egli ha trovato un po' a sinistra della linea alba del cavo addominale, verso l'ombelico e sulla superficie peritoneale, una cisti di apparenza sierosa, peduncolata, grossa quanto una noce, bernoccoluta, molle, cedevole, nel cui interno stava un'altra cisti a membrana sottile e biancopallida, da cui trasparivano molti corpicciuoli gialli, spor-

genti nell' interno della vescica, che apparve verminosa e piena di un liquido identico a quello dei cenuri.

Questa cisti del coniglio corrispondeva in tutti i generali caratteri a quelle proprie degli animali domestici bisolci. Soltanto di notevole vi è che il cenuro della cavità addominale del coniglio aveva, anzichè il color bianco lucente costantemente notato, un color giallo di zafferano. Ma forse questa non è che una accidentalità.

Questo fatto verificato dal professore torinese per la prima volta mentre nel campo scientifico potrà indurre una variazione alla denominazione di *cerebralis* data al *coenurus*, nella pratica e specialmente rispetto alla igiene pubblica dimostra la necessità di impedire che i cani (essendo la *taenia coenurus* del cane la causa essenziale della diffusione del cenuro allo stato cistico in tutti gli animali) mangino le ventraglie dei conigli e delle lepri prima di essersi assicurati che sono immuni dai cisticerchi pisiformi e dai cenuri; e che di più penetrino nelle conigliere per qualunque siasi motivo.

III.

Meccanica agraria.

1. *Esperimenti di aratura a vapore a Mantova mediante l'argano Zangirolami e una locomobile a un solo cilindro.* — Si debbono questi nuovi esperimenti dell' aratura a vapore all' ing. Alessandro Ferretti di Mantova. E siccome vennero compiuti con qualche successo mediante l'applicazione di locomobile ordinaria ad un solo cilindro, adoprata per la trebbiatura meccanica dei cereali, e facendo uso dell' apparecchio Zangirolami, hanno acquistato un carattere di novità e un'importanza di qualche rilievo per l'Italia.

Il lavoro venne fatto in terreno destinato alla coltivazione del riso. L' appezzamento da due anni era seminato a trifoglio ed erba medica; fa parte di una vasta tenuta poco lontana da Mantova. L' ordinaria lavorazione suole compiersi con piccoli aratri di legno, di fattura poco buona, sufficientemente adatti a smuovere il terreno e lavorarlo fino a 15 o 16 centimetri di profondità, mercè la forza di tre paia di buoi.

L' ing. Ferretti volle scegliere a questo esperimento

l'aratro a vapore del sistema Zangirolami, e l'opportunità gli fu offerta dall'avere il ministro di agricoltura affidato al Comizio di Mantova quello che aveva acquistato qualche anno prima. Chi ha tenuto dietro ai vari esperimenti fatti in Italia o mediante il sistema Howard o con quello Fowler, saprà quanti e quali inconvenienti si sieno riscontrati nell'applicazione dell' aratura a vapore alla lavorazione delle nostre terre. Il governo ha successivamente più e più volte tentato di trovare la via a che questa nuova pratica agricola acquistasse credito fra noi; ma molte ragioni, dipendenti specialmente dall' ordinamento delle nostre aziende rurali, lo hanno impedito. A tutti però sembrò fino dai primi esperimenti che se si fosse potuto far uso delle locomobili ordinarie a un solo cilindro, il sistema Howard avrebbe trovato larga applicazione, perchè allora le macchine che servono a dar movimento per la trebbiatura di cereali, avrebbero di assai compensato la spesa. Vi era tuttora però da risolvere il problema di questa applicazione; se non che il signor ingegnere Pillon di Venezia seppe ingegnosamente modificare l' argano a cui è raccomandata la trasmissione del movimento all'aratro, ed il signor Zangirolami di Adria costruire il nuovo apparecchio in modo del tutto rispondente allo scopo. Per coloro che non sapessero ove stia l' impedimento a far uso di una macchina a un solo cilindro nel sistema Howard, dobbiamo accennare, che essendo necessario di comunicare il movimento della macchina motrice ora all' uno ora all' altro dei tamburi sui quali si avvolge la fune destinata a far correre l'aratro lungo il campo, ed avvenendo tale trasmissione di movimento, per le condizioni speciali di velocità e di resistenza, per mezzo di un ingranaggio, così per stabilire e togliere la trasmissione di movimenti a ciascun tamburo, nell' argano Howard si è ricorso al sistema di avvicinare ed allontanare i denti degli ingranaggi quando la macchina è in quiete. La locomobile a due cilindri può superare tutta la resistenza di azione e con facilità ridonare il movimento all' aratro; ma alla locomobile a un solo cilindro è tolta la possibilità di ripristinare il movimento.

La modificazione da introdursi al sistema Howard era indicata da questo fatto, e l' argano si vedeva come la parte destinata a subire la variante. E ciò si è ottenuto co l' argano uscito dall' officina Zangirolami. Con esso si

stabilisce e si toglie la comunicazione del movimento, che deve avere con la macchina motrice, mediante un ingranatore che funziona anche quando la macchina si muove. Questo risultato si è ottenuto facilmente.

Al momento in cui incomincia il lavoro e la macchina è in moto, quando anche questo ha raggiunto parte della velocità che deve avere, per mezzo dell'ingranatore si comunica il movimento all' argano; gli esperimenti fatti a Forlì sotto la direzione del prof. Botter, e a Ferrara sotto quella del prof. Giordano hanno mostrato che la forza viva accumulata nel volante è più che sufficiente a vincere le prime resistenze dell'aratro, anche quando l' unico cilindro della locomobile sia nei punti morti.

Gli esperimenti di Mantova condotti dal signor Ferretti si compirono adunque con questo apparecchio Zangirolami.

La locomobile impiegata aveva la forza di circa 6 cavalli-vapore; l' aratro era il bivomero del sistema Selmi di Polesella; il lavoro si compì fino a raggiungere 18 centimetri di profondità; la pressione ordinaria fu di quattro atmosfere, raramente di cinque, qualche volta di tre. Per venti e più giorni di seguito, cioè dal sedici di aprile all'otto di maggio, si continuarono gli esperimenti. Il solco era lungo poco meno di un terzo di chilometro, e siccome per larghezza si estendeva a 80 centimetri il tempo impiegato a percorrerlo tutto fu riscontrato assai breve. Infatti tenendo conto della perdita di tempo che ha luogo a ciascuna estremità del solco, si può ragguagliatamente calcolare il lavoro a metri 50 al minuto. Il costo medio di spesa per ettaro si può poi avere nella cifra di lire 32, comprendendovi quanto si riferisce al consumo del decimo e frutto del capitale tanto dell' apparecchio aratore che della locomobile.

Tenendo nel debito conto questi risultati non vi è che da bene sperare per l' avvenire dell'aratura a vapore fra noi. Ma anche all'argano Zangirolami, sebbene in sè il problema sia risolto, non mancano alcuni di fare appunti, d' importanza affatto secondaria, che è bene far sparire prontamente. Le prove di Mantova e quelle che ancora si faranno sono destinati a dare questi desiderati frutti.

2. *Seminatrice meccanica di Marino Tardioli.* — L' importanza e l'utilità delle seminatrici per l'agricoltura sono ormai sì generalmente ammesse, che ci troviamo dispen-

sati da qualunque considerazione per dimostrarlo. In Italia fino a questi ultimi giorni, la meccanica si è occupata di questi congegni; ma gli sforzi suoi si sono rivolti a modificare, con esito più o meno felice, i meccanismi esteri. Chi veramente ha dato per primo una seminatrice originale all' agricoltura italiana è stato il signor Marino Tardioli di Piticchio, comune di Arcevia nella provincia di Ancona. Da due anni questa seminatrice è stata in prova; ora, dopo il verdetto ottenuto nei concorsi del 1875 e in seguito dei soddisfacentissimi esperimenti la possiamo ritenere per giudicata definitivamente.

Le seminatrici meccaniche finora conosciute, anche quelle più pregevoli, si accusavano di non potere funzionare che sopra terreno perfettamente orizzontale; e tale accusa era giustissima senza dubbio per quelle che riposano sulla necessità di cucchiai: così il gettito dei semi si faceva irregolarmente ogni qual volta la macchina doveva muoversi in senso trasversale sopra terreno inclinato. Il signor Tardioli ha superato con la sua seminatrice questa difficoltà; anzi essa funziona bene anche quando il terreno non è completamente preparato, perchè porta seco un apparato che nel tempo stesso in cui si fa la seminagione riduce il terreno all'ultimo lavoro di raffinamento.

La nuova seminatrice si è chiamata a *funzione multipla*. Consta primieramente di una tramoggia divisa in 13 scompartimenti, graduati nell'interno con tante linee orizzontali per quanti litri di seme possono contenere. Un disco metallico posto al disotto degli scompartimenti riceve in tante *nicchie* i semi per versarli in una serie di piccoli imbuti rientranti l'uno nell'altro, i quali sono destinati alla lor volta a portare il seme nel solchetto aperto da un vomero. Due erpici a catena posteriormente collocati ricoprono i semi. Alcuni apparecchi di secondaria importanza regolano il passaggio dei semi dalla tramoggia al solco.

Ma il pregio migliore della macchina del Tardioli è che ad un tempo si presta alla seminagione a file e a quella a spaglio. Se ci fosse acconsentito dallo spazio che ci è lasciato in questo ANNUARIO, potremmo estenderci a mostrare come ciò avvenga con tutta la precisione che può pretendere il più esigente lavoro. E il rullo istrice che l'accompagna dà l'ultima mano all'opera e la fa riescire completa.

La conduzione della seminatrice è facile. Posta sopra un carretto a due ruote, tirato da un paio di buoi, può funzionare col servizio di un solo uomo che sieda sulla macchina, regolando ad un tempo con una mano i registri e le leve per lo spargimento preciso dei semi, e con con l'altra guidando gli animali.

A tutti questi vantaggi si aggiungono quelli derivanti dalla tenuità della spesa in confronto degli utili che se ne ottengono. Ciò hanno verificato in due anni tutti coloro che ne fecero esperimento. Non resta quindi che di consigliarne l'uso.

3. *Trebbiatrice Biggi.* — Chi conosce la trebbiatrice tedesca Weil ha già un'idea di questa nuova macchina agraria dovuta alla ditta Pietro Biggi e C. di Piacenza; essa infatti non ne è che una modificazione.

Ma questa modificazione ne costituisce però la sua superiorità; perchè essendovi bandito ogni sorta d'ingranaggi, ruote dentate, rocchetti, ecc., e invece la trasmissione del moto facendosi per mezzo di cinghie di cuoio abbraccianti pulegge, si è tolto il rumore fastidioso, si è facilitata la montatura, si è tolta la causa delle rotture frequenti, si sono diminuiti gli attriti; quindi è necessaria minor forza.

E questa trebbiatrice Biggi ha il vantaggio di rendere assai meno frequenti e nel tempo stesso di quasi nessuna rilevanza i pericoli ai quali vanno incontro gli operai che lavorano attorno a macchine ad ingranaggi.

Essa è costituita tutta in ferro assai solidamente. Si usa tanto a mano che con maneggio a cavalli. Nel primo caso un volante di metri 1.30 di diametro e del peso di 80 chil. aiuta la potenza e regola il movimento. Nel secondo caso, tolto il volante e i due sopporti o branche dell'asse che sostengono il volante da una parte e dall'altra la puleggia più grande, si collocano questi due sopporti in due fori praticati nella parte posteriore opposta della macchina verso la tramoggia o banco alimentatore, e con semplici mezzi di trasmissione e coll'opportuno impiego di puleggia o chiavarda, si trasforma la trebbiatrice in macchina a maneggio a cavalli.

Serve opportunamente tanto per la trebbiatura dei cereali, come per lo sgusciamento del seme di trifoglio, di erba spagna e di lupinella.

4. *Trivella Geoaereometrica Ferrero.* — L' esame del suolo coltivabile per determinare la quantità d'aria che vi si contenga, riesce tuttora incerto e viene da pochi compiuto, quantunque il Boussingault abbia da tempo indicato un metodo che senz'essere facilissimo pure si presta allo scopo. Eppure, oggi che si ha tanta cura di sottoporre all'analisi non solo ciò che si getta sulla terra per fertilizzarla, ma ancora la terra stessa ove si vuole intraprendere una coltivazione, dovrebbe pensarsi che è quasi impossibile darsi ragione della maggior parte dei fatti chimici che avvengono nella massa del suolo, se non si pone mente al contributo che vi portano i fattori dell' aria. Egli è fuor di dubbio che la efficacia del lavoro del suolo, dei concimi, degli emendamenti, delle reazioni loro, soggiacciono in generale alla espressione numerica delle qualità e della quantità di aria contenuta nella terra coltivabile; e che per necessità le teoriche chimiche e fisiologiche della vita delle piante debbono tener conto di questo elemento finora di rado determinato anche soltanto per approssimazione.

Il direttore della Stazione agraria di Caserta, professore Ferrero L. O. ha a questo scopo ideato un istrumento di assai facile maneggio, col quale si può prendere un volume di terra senza spostarne l'aria in essa contenuta.

L' istrumento ha avuto il nome di *Trivella geoaereometrica.* Consta primieramente di un'asta eguale a quella di una trivella comune, asta che porta un manico di 30 centimetri di lunghezza, essendo essa lunga cent. 75, cava, formata di un tubo della grossezza di una canna da fucile e portando alla estremità inferiore un anello d' ingrossamento, al disotto del quale avvi una vite di sei passi o giri. Ha poi la trivella un tubo cilindrico dell'altezza di 25 cent. superiormente aperto e con una madrevite corrispondente alla vite dell'asta, alla quale si adatta quando si vuol prendere il campione di terra. Il diametro del cilindro è di 82 millim. e lo spessore di mill. 2; la sua capacità è quella di un litro. Affinchè poi questo cilindro presenti la necessaria resistenza nella perforazione del suolo, si è rafforzato nella parte superiore con due dischi saldati l' uno sull' altro in modo da renderlo un po' conico attorno alla tubulatura che deve innestare coll'asta.

Tutto il cilindro è di acciaio temperato ed ha taglienti i bordi inferiori.

La terza parte della trivella Ferrero è costituita da un grosso rubinetto di ottone, la cui apertura ha il diametro di un centimetro. Da un lato esso è fatto a vite, dall' altro termina con un tubo di quattro centimetri di lunghezza: per quello serve a sostituirsi all' asta quando si deve esportare la trivella col campione di terra: per questo invece si presta a far passare con facilità l'aria del suolo entro la campanella misuratrice.

A chiudere la trivella quando la si toglie dal suolo per passare alla misura dell'aria contenuta nella terra, è destinato un disco metallico della larghezza di 10 cent.

Montata la trivella, si fa con poca forza penetrare nel suolo; e per verificare quando sia la terra giunta ad affiorare il pane interno della vite che sta all' estremità della tubulatura, fa mestieri svitare l' asta. E quando si verifichi questo risultato, si sostituisce all'asta il rubinetto, avvertendo di chiuderlo. In tutte queste operazioni facili a condursi da qualunque persona a compimento in breve tempo, non si ha che d'avvertire di non procurare scosse violenti all'apparecchio; ed eguale attenzione va prestata quando si toglie il cilindro già pieno di terra dal suolo. Per ciò si deve scavare attorno ad esso la terra fino a toccare la parte inferiore, e con destrezza portarvi sotto il disco per chiuderlo inferiormente.

La determinazione del peso e della natura dell' aria nella terra esportata si fa allora seguendo uno dei metodi già noti. Deve essere però cura dell'esperimentatore di procedere subito alla determinazione del peso di tutto l'apparecchio ripieno. Alle prove fatte presso la stazione di Caserta, questo semplice ed ingegnoso apparecchio ha del tutto risposto e sempre bene. L' autore deve ora con fiducia aspettare le prove degli altri.

5. *Spira idrofora Chizzolini.* — La meccanica agraria, quella specialmente che serve ad elevare le acque per scopo di prosciugamento o di irrigazione, si è accresciuta di un nuovo apparecchio dovuto all'egregio ing. Girolamo Chizzolini, direttore dell'*Italia agricola* (fig. 31).

Questa macchina, che ha ricevuto il nome di *Spira idrofora* si compone di un esteriore involucro, che può a piacere costruirsi sì in ghisa che in muro, o cemento od altro materiale di provata resistenza; è di forma conica entro la cui cavità gira con velocità variabile un nucleo che sta fisso ad un albero orizzontale, portante tre, quat-

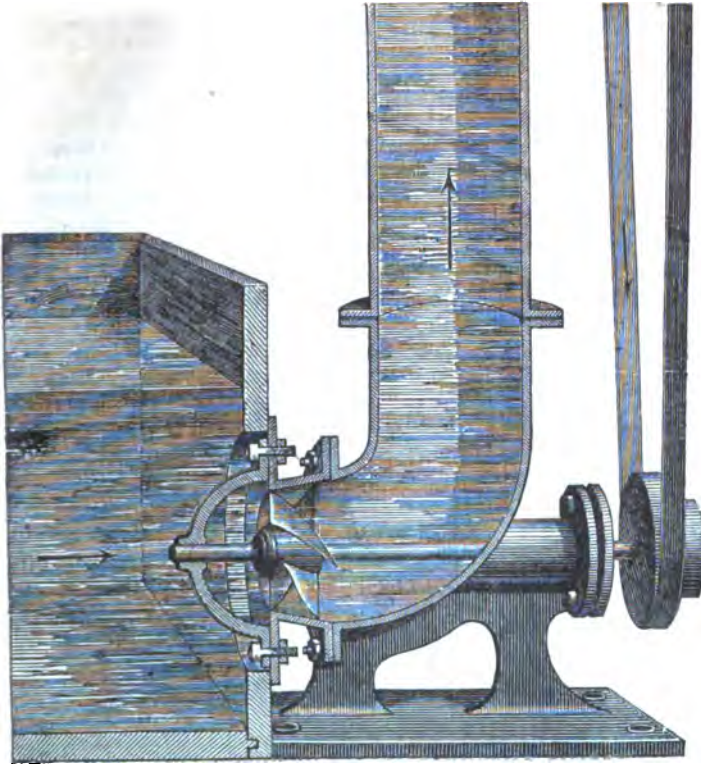



Fig. 31. Spira idrofora.

tro o più palette. Queste palette hanno forma elicoidale e sono tracciate sopra linee generatrici ad inclinazione continuamente decrescente rispetto alla base e col contorno disposto in modo e con dimensioni da ottenere il contatto colla parete interna dell'involucro entro cui devono agire. È sopra queste palette che riposa l'efficacia della nuova macchina; la quale mancando di valvole, di stantuffi e di guarnizioni non può andar facilmente soggetta a guasti. È posta in azione da movimento rotatorio.

Però la spira idrofora adoperasi in luogo delle pompe centrifughe con risultati eguali, ottenendo il vantaggio di una spesa di costo minore d'un terzo su quelle.

IV.

Concimazione.

1. *Concimi Ville e la fabbrica Azzi di Brescia.* — Non è per gli agricoltori italiani una conoscenza nuova quella dell'Azzi di Brescia, di cui vogliamo ora parlare, e molto meno poi lo è la teoria della fertilizzazione del terreno mediante conci chimici che dal divulgatore prendono il nome di Ville. La fabbrica Azzi da tempo si è data alla preparazione di ingrassi, e a dir vero, l'agricoltura italiana ne ha saputo trarre profitto; ciò fa onore e stabilisce un buon precedente per la fabbrica suddetta. Invece la teoria villiana, accolta da principio fra noi con freddezza e sospetto, anzi, diciamolo pure, se non formalmente combattuta sempre, almeno sindicata oltre il presumibile, ha per molt'anni in mezzo ad alcuni caldi fautori, rari per numero, abili nel divulgarla, fino ai giorni presenti dovuto conquistare poco alla volta il terreno ed entrare proprio per forza nelle grazie dei coltivatori. Ma oggi la partita è vinta per metà, anche più forse: l'agricoltura italiana non solo apprezza nel vero suo valore la dottrina francese dei conci chimici, ma comincia a trarne profitto. Possiamo prevedere per essa un avvenire fecondo. Ma se ciò accadrà a chi ne spetterà il merito?

In un ordine di fatti diversi, che poi si riuniscono a stabilire una unica circostanza felicissima, la dottrina del Ville dovrà la sua divulgazione fra gli italiani, tanto sotto l'aspetto scientifico, come in quello pratico, a due persone principalmente, al cav. Luigi Mussa, cioè, ed al signor Azzi di Brescia. E ciò perchè il primo abbracciata con passione la nuova teorica agronomica di produrre con lucro, cereali, paglia, bestiame e letame importando ingrassi, non ha avuto posa (e fortunatamente non l'ha ancora) finchè non ha veduto il suo paese rispondere a dovere agli odierni ammaestramenti dell'agronomo francese; ed il secondo fattosi persuaso che a questa dottrina era aperto anche in Italia un buon avvenire, ha messo a disposizione dei villiani gli apparecchi della sua fabbrica e si è posto a fabbricare conci chimici secondo le formule razionali di Ville. Se Mussa può chiamarsi l'apostolo, Azzi si è guadagnato il nome di uomo d'azione della teoria di Ville.

Oggi adunque all'Italia è assicurata una nazionale fabbricazione di concimi chimici. Ve ne era proprio bisogno, perchè se ad ottenere prodotti sia in grano, sia in carne o in altra forma, l'azienda rurale non può discostarsi dal primo precetto di ogni dottrina economica, che ciò si abbia con lucro; è evidente che non si sarebbe mai raggiunto l'intento fino a che l'Italia avesse dovuto dimandare il concio chimico agli stabilimenti stranieri. La prima spesa di compra si sarebbe sempre elevata per la necessità di una rimunerazione a coloro che avrebbero prestata mano a portare da oltre le Alpi e nel campo italiano l'ingrasso richiesto. Col fatto compiuto dal signor Azzi di Brescia, questo primo inconveniente è scomparso: i concimi Ville saranno fra di noi a quel conveniente mercato che li rende applicabili tanto utilmente in Francia e in altri paesi del continente europeo.

Ma non è il solo buon prezzo che facilita la diffusione e l'uso ad un prodotto: al disopra di esso sta ancora la qualità. Nello stato attuale del commercio dei concimi è necessario che il compratore sappia di che cosa è composto quello che compra, in quale proporzione o forma vi si contengano i componenti e quale ne sia il titolo centesimale in azoto, acido fosforico, potassa e calce. Sono questi i quattro agenti della fertilità, i costituenti indispensabili della parte attiva di ogni ingrasso, quelli che sostanzialmente formano il concime chimico. Come ha provveduto il signor Azzi a garantire sotto questo rapporto il compratore?

Quello stesso cav. Luigi Mussa, che con gli scritti, con le conferenze, con gli esperimenti si è fatto ministro fra noi della più bene intesa propaganda della dottrina Villiana, è stato dall'Azzi chiamato al sindacato della fabbrica. Colla direzione dunque di questo valente agronomo è fatta la preparazione del concio Ville genuino, in Brescia. Egli indica i dosaggi e dà le indicazioni: col dosaggio del concio preparato esercita poi il controllo desiderato dagli agricoltori, offre la più bella garanzia del valore intrinseco del prodotto, e quando rilascia il consenso alla spedizione e munisce la merce della propria firma si è assicurati che il concio corrisponde esattamente alle formole del Ville. In poche parole si conclude che il Mussa compie nella fabbrica Azzi l'ufficio di controllo che esercitano i direttori delle stazioni germaniche sul titolo dei concimi in generale.

Il segreto dell'efficacia del concio Ville (lo si dovrebbe sapere da tutti) sta nell'applicazione esatta delle formole dal Ville stesso prescritte. E conviene ad esse prestar fiducia; sono la risultanza di molte e molte esperienze guidate da sani criteri scientifici. Nella fabbrica Azzi queste formole sono costantemente seguite, così che da Brescia con tutta confidenza può l'agricoltore italiano ritirare i nove concimi, che singolarmente corrispondono alle varie esigenze della produzione agricola. Contraddistinte con lettera, le formole Ville sono le seguenti:

A) per cereali, prati naturali, canapa, riso, miglio;
B) per ortaggi, fiori in piena terra, tabacco, luppolo;
C) per patate, lino, tabacco scelto, viti da tavola;
D) per vigna, frutta, olivi, agrumi, piante di decorazione;
E) per meliga, canna saccarina, topinambour;
F) per fiori da vaso, legumi da giardino, lino scelto;
G) per le stesse piante di A, ma in terre ricche di potassa;
H) per le stesse piante di B, ma in pure terre ricche di potassa;
I) per medica, trifoglio, lupinella o sano fieno, fave, lenti, piselli, lupini, olio comune.

Con tutto questo però la fabbrica Azzi non giungerebbe ad ottenere lo smercio che hanno le fabbriche estere, se per essa non si verificasse una condizione che in ultima analisi è il fondamento della vendita a prezzi accettabili. A conseguire ciò fa mestieri potere trarre dall'estero in grande il cloruro di potassio ed il nitrato di soda, e fabbricare in casa il perfosfato di calce, il nitrato di potassa ed anche il fosfato di ammoniaca.

Tutto ciò si ottiene nella fabbrica Azzi: una società con un forte capitale assicura l'acquisto del cloruro di potassio da Strasfurt, del nitrato di soda da Liverpool, e ha dato il mezzo per costruire nell'opifizio, molini, buratti, vasche di piombo e tutto che occorre ad ottenere il prodotto con convenienza economica e con garanzia di qualità.

Ora che più può pretendere l'agricoltura italiana rispetto ai concimi Ville? — A noi sembra, una cosa sola; che sorgano altre fabbriche come quella Azzi di Brescia.

2. *Concime chimico della casa Avril ed il Fosfoguano.* — Sopra diverse ale di una stessa marcita, per incarico del

prof. Cantoni, direttore della scuola superiore di agricoltur di Milano, si eseguirono esperimenti di concimazione, comparativi tra lo stallatico e il concime chimico della casa Avril di Marsiglia, di cui hanno la rappresentanza in Italia i signori Ziglioli e Bolter. A meglio conoscere l'efficacia di tali ingrassi e la vera prevalenza di uno sull'altro, si ebbe cura di scegliere un terreno povero di materie fertilizzanti, e già depauperato da precedenti coltivazioni. Del concio chimico si sparse sul terreno in ragione di cinque quintali per ettaro, del letame di stalla, misto ad escrementi liquidi di suini, nel rapporto di 150 ettolitri per ettaro. Dopo trentatrè giorni e precisamente a metà di giugno si falciò l'erba del prato posto in esperimento, e si vide che l'appezzamento sul quale si era sparso concio chimico, aveva dato 139,09 quintali per ettaro e il ciccio di letame misto ad escrementi liquidi di suini, quintali 110,19 all'ettaro.

Se non si fosse ottenuto che questo solo vantaggio, di quintali 27,90 per ettaro, si avrebbe argomento bastante per dare la preferenza al concio chimico; ma siccome anche per qualità la produzione del primo appezzamento era preferibile, l'esperimento dimostrò che il letame non poteva per nulla reggere il confronto con l'altro. Nè poteva in verità riescire la cosa diversamente, perchè pel concio chimico erasi mostrato antecedentemente che le sostanze componenti sono appunto di quelle che si ritengono per veri ed efficaci fattori della produzione agraria. Si trovavano, infatti, in 100 parti:

Superfosfato di calce	40
Nitrato di potassa	20
Solfato di calce	40
	100

Acido fosforico	6 per 100
Potassa	8,8 per 100
Azoto	2,6 per 100

Ma vi ha di più: questo esperimento soddisfece non tanto alle esigenze della qualità della produzione, ma ancora a quelle economiche; perchè coll'impiego di concio chimico si ebbe il profitto di L. 78,70 all'ettaro.

Questo profitto così rilevante ci richiama alla mente altri esempi di concimazione che meritano di essere conosciuti.

È generalmente noto agli agricoltori che le sostanze animali quando siano ricche di azoto e di fosfati debbono riguardarsi e quali ingrassi e quali stimolanti chimici. Egli è per ciò che vanno tanto stimati i guani. Queste materie fertilizzanti oggi sono un po' cadute in discredito perchè molti, incauti negli acquisti, ebbero a comprare sotto il nome di guano, materie che del vero guano avevano appena la tinta. I tribunali di Francia ed i giudici d'Inghilterra hanno a tempo ed a proposito punite queste frodi turpissime di sofisticatori degl' ingrassi. Ma non tutti però sanno a chi rivolgersi per non avere a dolersi troppo tardi in presenza di una disillusione e di un inganno senza rimedio.

Il vero segreto per ottenere i portentosi effetti del guano è riposto nel saper scegliere la qualità; e siccome provenienze di quest' ingrasso ve n' hanno molte, così non sarà mai soverchia l'oculatezza nello scartare le dubbie e sospettose. È a dirittura mestieri non acquistarne che dalle case di primo ordine e di tutta fiducia, da quelle case che presentando l' analisi di una stazione agraria, sanno seriamente garantire il titolo di tutti i sacchi di guano che vi consegnano. Se pel prato non dubitiamo di indicare la casa Avril che ha rappresentanza a Milano presso la ditta Ziglioli e Bolter; pel frumento, che vuole perfosfati e nitrati, siamo lieti di poter raccomandare il fosfoguano della *Phospho Guano Company* di Liverpool. È questo un ingrasso invariabile per composizione, ricchissimo in azoto e fosfato solubili e pronti ad assimilarsi dalla pianta, del quale non sono soltanto belle le raccomandazioni che ne fecero negli anni scorsi i coltivatori di Germania, Francia ed Inghilterra che ne ebbero a far uso, ma per noi Italiani soddisfacentissime, rassicuranti quelle che ci vengono dalle risultanze degli esperimenti fatti alla stazione di Roma. Il Sestini, che n'è il direttore, è troppo severo e diligente nello esperimentare, perchè si debba mettere dubbio sui profitti dati dalle coltivazioni nelle quali si è fatto uso di questo ingrasso. Il lettore esamini attentamente le prove di concimazione dei cereali in copertura, e dica, se può, che il fosfoguano non è da usarsi con sicurezza, quando proviene dalla *Phospho Guano Company*, che ha nominato consegnatari generali per l'Italia i signori Camandona e C. di Genova.

3. *Analisi chimica della* Posidonia oceanica Koen, *usata*

come concime in Liguria, e del residuo marino raccolto sulla spiaggia di Rimini. — A concimare il terreno delle vigne si fa da tempo uso in Liguria dell'alga *Posidonia oceanica Koen*, che in copia può raccogliersi sul litorale, ove la rigetta il mare. Il professore Sestini, direttore della Stazione sperimentale di Roma ha avuto a farne l'analisi, la quale è risultata nel seguente modo:

Sostanze solubili nell'acqua contenute in 100 parti di pianta seccata all'aria	Alga fresca o verde	Alga secca o grigia
Cloruro di sodio, con traccie di potassio	10,24	17,59
Materie organiche	6,73	2,05
Solfato di calcio e di sodio, con traccie di cloruro di magnesio	0,95	1,86
Totale	17,92	21,50

Tenendo conto della pratica usuale dei coltivatori liguri, di non spargere l'alga sul terreno se prima non è stata distesa sul litorale a seccarsi, almeno un anno, per togliere ad essa, come essi falsamente credono, il sale marino, si avrebbe a concludere che l'analisi chimica dà un risultato contrario; giacchè è l'alga secca o grigia che contiene maggior copia di cloruro di sodio. Egli è quindi da vedere nella pratica una buona consuetudine, e il risultato efficace che si ottiene indipendente da quel che si crede, cioè dovuto al prepararsi dei tessuti a poco a poco, rimanendo l'alga per un anno esposta all'azione degli agenti atmosferici, a quella condizione in cui debbono essere per dare alla pianta prontamente i principii assimilabili.

Il professore Sestini ha voluto inoltre conoscere la *composizione della pianta lavata con acqua e poi seccata all'aria*, ed ha ottenuto:

	Alga verde	Alga grigia
Acqua evaporata 100°	26,15	24,52
Materie grasse (estratte con etere) . .	2,55	1,95
» proteiche (calcolate con 15,5 di azoto per 100)	3,77	2,95
» idrocarbonate (cellulosa, amido, destrina) per differenza . .	61,26	61,69
» minerali (cenere sceverata di CO^2)	6,27	8,89
Totale	100,00	100,00

Nel suo stato naturale questa pianta marina presenta invece qualche lieve differenza con la precedente analisi. Può ritenersi che in complesso contenga:

	Alga verde	Alga grigia
Materie grasse	2,09	1,53
„ proteiche	3,10	2,32
„ idrocarbonate	57,01	50,47
„ minerali	16,34	26,43
Acqua	21,46	19,25
Totale	100,00	100,00

L'azoto poi contenuto in quest'alga supera di poco la quantità che d'ordinario si ritrova nel concime di stalla: perchè l'alga verde ha dato grammi 0,7665 di azoto in 100 parti di pianta seccata a 100°, e grammi 0,5660 di azoto in 100 parti di pianta seccata all'aria; mentre l'alga grigia nella prima condizione ha presentato gr. 0,6055, e nella seconda grammi 0,4570.

In 100 parti di cenere si è riscontrato, di anidride carbonica, per l'alga verde 20,401 e per l'alga grigia 11,985. Notevole, infine, è l'analisi della cenere, dedotta l'anidride carbonica.

	Alga verde	Alga grigia
Potassa	4,070	1,281
Soda	8,612	12,392
Calce	36,894	40.398
Magnesia	14,503	14,956
Ossido ferrico (con traccie di allumino)	7,621	8,977
Acido fosforico	2,544	1,922
Silice	3,053	4.891
Silice e silicati non attaccati dall'acido cloridrico	20,864	12,819
Cloro, altre materie non determinate e perdite	1,839	2,164
Totale	100,000	100.000

L'importanza agricola di questi risultati analitici appare sicuramente a chiunque pensi al vantaggio che potrebbe ritrarre l'Italia dalle alghe marine che in copia avrebbero a raccogliersi lungo le coste dei nostri due

mari. Se ne otterrebbe un concime a buon mercato, che gioverebbe assai ogni qual volta si avessero a concimare terreni che abbisognano di potassa e in generale di sali alcalini. È ben vero che fra questi la soda predomina. Resta ciò non pertanto fuor di dubbio che questa alga del littorale ligure non solo utilmente può usarsi, come si fa, nella coltivazione della vite, ma troverebbe buon impiego anche nei casi di produzione di patate.

E prima di lasciare quest'argomento vogliamo far conoscere l'analisi che del residuo marino raccolto sulla spiaggia di Rimini dal signor Ercole Ruffi ha dato la Stazione sperimentale di Forlì.

Acqua igroscopica . . .	3,100	
Materie organiche e volatili	63,340	
» fisse (cenere) . .	33,560	
Azoto in totalità . . .	0,184	per 100 di materia originale
Alcali (K^2O, Na^2O) . .	4,315	» » »

4. *Esperienze sulla concimazione in copertura dei cereali.* — A cura della Stazione sperimentale di Roma, dietro invito del Ministro di Agricoltura, si sono fatti esperimenti per mostrare l'utilità, e potrebbe dirsi la necessità, per l'agro romano di ricorrere alla concimazione in copertura ora che i cereali, prima ancora che l'azienda rurale si sia economicamente ordinata, come dovrà esserlo fra non molto (si spera almeno), hanno presa tanta estensione nella coltura locale.

L'esperimento fu compiuto in terreno proveniente dalla scomposizione di tufi e pozzolane, sciolto e secco, posto in pendenza. Si usarono sei concimi, e cioè:

1. Nitrato di potassio, contenente per 100: acqua 2,041, anidride azotica 46,14, potassio 14,966.

2. Perfosfato di calce, ottenuto dal trattamento delle ossa con acido solforico; contenente per 100: acqua 18,186, anidride fosforica solubile nell'acqua 2,223, anidride fosforica insolubile 2,136.

3. Cloruro di potassio greggio (sale di Strassfurf contenente per 100: acqua 7,831, cloro 15,002, potassio 22,896.

4. Miscuglio formato in parte uguali dei concimi N. 2 e 3.

5. Polveretta prodotta nella fabbrica del Testaccio.

6. Fosfoguano della Phospho-Guano Company di Londra contenente:

Acqua igroscopica		9,883
Carbonio idrogeno ed ossigeno delle sostanze organiche		13,782
Azoto delle sostanze organiche e dei sali ammoniacali .		9,938
Materie minerali		66,397
Silice	6,741	
Cloruri alcalini	4,374	
Ossido di ferro	0,593	
» di calcio	31,418	
» di magnesio	1,754	
Anidride fosforica	29,894	
» solforica	24,599	
Perdite	0,627	
Totale	100,000	100,000

Diviso in sette aiuole il terreno, e sparse in sei le qualità del concime, con regola d'arte, tenendone senza concimazione la settima per confronto opportuno, si ebbero i risultati che si leggono nello specchio A, qui di fronte, riferiti ad un ettaro per comodità dei lettori.

Il miglior r'sultato hanno quindi dato i concimi contenenti molto azoto; nessuno ne dettero quelli potassici, il che prova che il terreno ne aveva a sufficienza. Il risultato dell'esperimento N. 4 andò fallito per cagione indipendente dalla natura del concime.

Queste prime esperienze dovrebbero essere di grande ammaestramento agli agricoltori della campagna romana.

5. *Concimi Medail.* — In Italia sono abbastanza conosciuti i concimi che si fabbricano dall'ingegnere Medail di Venezia; ma l'uso maggiore che se ne dovrebbe fare non può ottenersi se non quando se ne sia largamente comprovata la bontà.

Ora la Stazione agraria di Forlì, richiesta di analizzare questi concimi volle sul campo controllare i buoni risultati del gabinetto; e ci piace di constatare che in pratica furono questi pienamente convalidati. Il potere fertilizzante chiaro apparisce dalle analisi che seguono:

a) Acqua igroscopica.			8,342
Materie organiche e volatili.	Carbonio .	8,183	30,064
	idrogeno .	0,889	
	azoto. . .	3,025	
	ossigene. .	17,969	

b) Determinazione delle sostanze solubili nell'acqua per 100

SPECCHIO A (vedi pag. precedente).

Concimazione per ettaro		Prodotto in grano		Spesa del concime	Aumento di prodotto	Peso di un litro di grano	Grani contenuti in un litro	Acqua igroscopica per 100	Azoto per 100
	Chilogr	Ettolitri	Chilogr.		Ettolitri	Grammi			
1. Nitrato di potassio	350	32,60	2306.80	262.50	12,74	769	18304	14,107	2,7115
2. Perfosfato di calce	350	22.67	1773,34	52,50	2.81	782	18980	11,22	2,2745
3. Cloruro di potassio	350	20,04	1546,22	42,00	0,18	771,6	19028	13,535	1,9210
4. Miscuglio dei numeri 2 e 3 . .	350	19,26	1497,59	47,30	»	777,5	19200	13,481	2,58
5. Polveretta . . .	600	22,26	1739,646	17,50	2,40	781,2	18900	13,746	2,1805
6. Fosfoguano. . .	350	33,26	2612,501	128,33	13,40	785,4	18540	13,636	2.2565
7. Senza concime .	—	19.86	1536,23	»	»	773,4	19810	11,855	1,9135

parti di concime.

Materie organiche		
Ossido potassico	1,448	
» sodico	1,095	
Anidride fosforica	tracce	. . . .
Cloro	0,843	
Sostanze non determinate . .	1,502	

c) Sostanze solubili nell' acqua satura d' anidride carb
a + 15° C.

Materie organiche	3,617
» minerali	6,604
	9,221

d) composizione centesimale della cenere.

Ossido ferrico ed alluminico.	5,200
» calcico	19,150
» magnesiaco	0,900
» potassico e sodico	4,150
Cloro	1,570
Anidride carbonica	16,400
» fosforica.	6,070
» solforica.	9,800
Anidride silicica e silicati	36,980
	100,000

Ed ora non ci resta che di aggiungere poche parol
vari anni i concimi Medail sono entrati in comme
ma in questi ultimi tempi i miglioramenti introdotti
fabbricazione hanno accresciuta la bontà intrinseca
ed in pari tempo l'appoggio degli agricoltori. Del re
analisi chimiche ed i certificati ottenuti dimostrano
ramente quali risultati si possano ottenere. E siccoi
titolo di questi concimi è garantito ed il loro pre
senza confronto migliore di molte sostanze fertiliz
che già si sono acquistate buona reputazione, così r
che da augurarsi che questa fabbrica italiana trovi
l' agricoltura nostra sfogo proporzionato dei suoi

prodotti. Sono questi concimi fabbricati con feci umane, sangue, pollina, fosfati, potassa, sali ammoniacali e pesce delle valli di Comacchio e delle Lagune veneziane. Con tali materie non si possono ottenere che buóni concimi.

V.

Viticoltura ed Enologia.

1. *Classificazione delle uve.* — Mentre in molte parti d'Italia si è ridestato l'amore all'industria dei vini, e si cerca di spingere la nostra produzione sui mercati esteri, dagli enologi si riconosce la necessità di porre studio alle uve, essendo sulla conoscenza di esse fondato l'avvenire dell'industria. È per certo a lodarsi l'opera incessante del Ministero d'Agricoltura che spinge Società, Comizi e Stazioni agrarie a questi studi; ed è del pari meritevole d'encomio il nostro Comitato ampelografico, che ha saputo in breve tempo ordinare nelle regioni italiane altre secondarie commissioni, dalle quali non si potrebbe esigere maggiore attività, in generale, e più costante diligenza.

Il primo e più difficile problema ampelografico è, senza dubbio, quello di classificare le uve. A questo si collegano gli altri due, della terminologia e della statistica della vite. All'impresa si sono già posti con buoni, se non completi risultati a quest'ora, i diversi Stati nei quali la coltivazione della vite ha qualche importanza, e a cagione di giusto vanto possiamo dire che il lavoro fin qui compiuto fra noi è tale da aver meritato speciali lodi all'ultimo congresso internazionale di Colmar. Fu là che si discussero quest'anno le cose di maggiore importanza spettanti alla viticoltura e all'arte di fabbricare i vini; e fu là che l'Italia si trovò ben rappresentata dall'ing. Cerletti, direttore della stazione di Gattinara.

I criteri per ben classificare le uve sono ancora incerti. Si è per qualche tempo creduto, e l'Italia ha avuto sostenitori di quest'opinione, che la foglia colla varietà della forma potesse servire a base di ciò. Ma lo stesso illustre L. De Babo, che in Germania è stato il vero maggiore divulgatore di questo sistema, l'ha del tutto oggi abbandonato, riconoscendolo imperfettissimo. Fra noi è sorto il deputato Leardi a suggerire che ele-

mento della classificazione si ritenesse la *lunghezza degli internodi:* nè ciò è dispiaciuto agli uomini di scienza (sebbene un po' troppo esclusivo) giacchè ha corrispondenza col sistema di potatura.

La forma degli acini è quella giudicata buona alla classificazione. Ma sebbene meno erroneo sembri questo sistema, pure a molti, nella pratica esecuzione, accade di trovare inciampi insormontabili. Così che oggi si vede che un solo criterio non può essere bastante.

Sembra intanto che il metodo proposto dal sig. Oberlin tolga gran parte delle difficoltà; e se a ciò anche non valesse, avrà sempre il pregio di aver spinta l'osservazione sì avanti da trovare nuovi rapporti fra gli organi della vite. Infatti questo diligente osservatore ha riscontrato che alle varietà della vite ad acino rotondo corrisponde sempre un fiore nel quale i pistilli sono più corti degli stami; mentre gli stami sono meno lunghi dei pistilli quando l'acino è oblungo. L'eguaglianza poi fra gli stami e i pistilli corrisponde ad una forma dell'acino intermedia alle due estreme, a quella che si dice quasi rotonda. Vera questa rispondenza fra i due verticilli essenziali del fiore e la forma dell'acino si affermerebbe la convenienza della scelta di quest' ultima per la classificazione. E l'Oberlin se ne giova a stabilire le tre classi della classificazione che ha voluto suggerire, prendendo poscia la forma della foglia per definire gli ordini di ciascuna classe, e questi pure sarebbero tre, ciascuno suddiviso in tre generi per i quali varrebbe la grossezza dell'acino.

L' unico punto vulnerabile di questo sistema è la necessità di ricorrere alla forma della foglia. Ma a mostrare quanto debbono stimarsi questi studi dell'Oberlin, è bene ricordare che egli è fra i più vecchi osservatori della Germania, e che la vite, sulla quale per 25 anni ha voluto con costanza ammirabile fermarsi, gli ha dato argomento a comporre una tavola grafica nuova per concetto e preziosa per esecuzione, la quale ottenne lodi meritate dagli scienziati tedeschi e stranieri che la videro all' Esposizione di Colmar. In essa si trovano raccolte tutte le particolarità (e la maggior parte si debbono chiamare novità) che si riferiscono allo sbocciamento delle gemme delle viti, al principio e alla fine della fioritura, al rammollimento dell' uva, alla maturanza, al glucosio, al mosto in generale ed all'alcool vinico.

2. *Nuova e particolare alterazione sui tronchi e sarmenti della vite.* — È nel circondario di Lugo (Ravenna) che si è presentata questa nuova alterazione della vite, la quale si manifesta con ingrossamenti sul tronco ed anche sui vecchi sarmenti, senza che vi si sia scorta dal prof. Targioni-Tozzetti, che ne ha fatto studio diligente, traccia della presenza d' insetti o di muffe. L'esteriore apparenza di questi ingrossamenti è di una moltitudine di tubercoli di colore bruno addossati gli uni agli altri, nella parte superficiale piuttosto friabili anche sotto la leggera pressione delle dita, internamente costituiti in gran parte da fibbre legnose. L'alterazione incomincia sotto la porzione esterna della corteccia.

Con una sezione trasversale si è potuto osservare in un sarmento di due anni, che la parte centrale ed anche il primo cerchio legnoso ha normale struttura e conformazione, mentre il secondo si trova incompletamente sviluppato con irregolarità di vegetazione, colore bruno, raggi midollari divergenti e le boccuccie dei vasi assai ampi. Si nota poi la totale scomparsa dell' inviluppo erbaceo nella corteccia, e, dove questa incomincia, incompleta la zona delle fibre.

La cagione di questa anormale vegetazione può vedersi in due circostanze avvertite dal prof. Targioni. I tubercoli che sono più profondi e mostrano internamente un fascio di fibre legnose accennano allo sviluppo di bottoni avventizi imperfetti e terminati in un nodo o ramoscello abortito. Invece i tubercoli in copia agglomerati alla superficie derivano da uno sviluppo anormale dell' inviluppo soveroso sotto-epidemico. Constano infatti di tessuto cellulare a cellule irregolarissime senza succo, senza clorofilla e senza fecola.

Forse la qualità del nutrimento a cui va soggetta la vite che trovasi in mezzo a campi ove si coltivano altre piante agrarie, può determinare questa alterazione. Nulla si sa ancora di sicuro: da alcune prove che si faranno si avrà modo di migliorare questo primo studio.

3. *Vaiuolo o mal della bolla nelle viti.* — D' indole più misteriosa ancora della malattia avvertita nel circondario di Lugo, è quella che si è estesa nell'anno presente dal territorio di Calci a buona parte della provincia pisana. Ed a porre in maggior sgomento i viticultori, si è notato che ne sono infette tanto le giovani come le vec-

chie piante, crescano esse in terreni magri ed aridi di collina o nei pingui e freschi di pianura, sia coltivate a vigna bassa o con sostegni vivi.

I contadini hanno chiamato questa malattia, *vaiuolo* o *mal della bolla* della vite. Essa consiste in macchie gialle dapprima e poscia nere a cagione dell'alterazione cui va soggetta la clorofilla: i giovani polloni non sviluppano più, ingialliscono e muoiono; punti neri simili a punzecchiature di spillo si osservano sugli acini dapprima, e poscia estesi a mo' di macchia larga quanto il disco di una lenticchia.

Il prof. Caruso e il valente naturalista Caruel di Pisa per quanto abbiano posto studio a determinare questa nuova forma ampelopatologica, non hanno potuto portare nessuna giusta e definitiva idea. Resta però esclusa la presenza ed il concorso degli insetti. Si è notato ancora che nè lo zolfo, nè la cenere, nè la calce polverulenta giovano a frenare l'estendersi del mal della bolla.

4. *Aereazione del mosto.* — Accenneremo brevemente ai risultati ottenuti alla Stazione agraria di Forlì per constatare se l'aereazione del mosto giovi sempre, e fino a qual punto, alla conservazione del vino, impedendo che acquisti la malattia del filante.

Preparato il mosto con ogni diligenza impiegando la varietà d'uva che largamente si coltiva nel Forlinese e che va distinta col nome di Sangiovese, vennero trattenute mediante graticci le vinacce a varie altezze affinchè non accadesse la formazione del *cappello*. Fu disposta del pari quantità eguale dello stesso mosto in altro tino; ma nel primo campione si eseguì due volte al giorno, mediante mantice a cui si era applicato un tubo di vetro che giungesse fino al fondo del tino, l'aereamento in tutta la massa del mosto: si osservò che questo ebbe a compiere la fermentazione tumultuosa in minor tempo, affrettandosi la decomposizione dello zucchero ed il raffreddamento. Quando, in capo a quindici giorni vennero ambedue i vini estratti dai tini, si avvertì che l'aereato presentava maggior limpidezza, colore vivacemente chiaro e meno intenso dell'altro, sapore aggradevole. E quasi ciò non bastasse a stabilire la superiorità dell'aereato, anzi in relazione a questi fatti, si constatò che la densità del mosto aereato era di 0,9906, mentre quella del non aereato era di 0,9987; ed ancora si vide che le

materie estrattive avute mediante evaporazione erano nel primo caso di gr. 4,318 per 100 cc., mentre nel non aereato di gr. 4,682. Notevole poi era la differenza delle sostanze albuminoidi fra i due mosti, chè quelle del mosto non aereato superavano tutte le altre del mosto aereato di 0,033 per 100, verificandosi poi una contemporanea inferiorità di alcole.

La malattia del *filante* (grasso, oleoso) è attribuita dagli enochimici all'eccesso di sostanze albuminose, le quali in date condizioni inducono la trasformazione dello zucchero in mucillagine, mannite ed acido lattico, anzichè in alcole ed anidride carbonica. La aereazione venne quindi consigliata stimando l'ossigeno adatto a rendere le sostanze albuminoidi insolubili e a determinarne la precipitazione al fondo della botte; e l'osservazione aveva fatto avvertire che col travaso si ottiene appunto di guarire il vino filante.

Ora le esperienze della stazione di Forlì conducono a riconoscere giusta questa interpretazione, del resto non ancora universalmente accettata.

VI.

Sericoltura.

1. *Alcuni esperimenti sulla tenacità di vita dei corpuscoli di Cornalia* — Al prof. Edoardo Perroncito dobbiamo questi esperimenti.

La necessità di conservare le farfalle per parecchi mesi per avere agio e tempo di compiere le osservazioni microscopiche, e l'avverarsi il più delle volte la distruzione quasi completa di queste per opera del vorace *Dermestes lardarius*, hanno indotto i bachicultori a cercare modo per ottenere il primo e necessario risultato senza incorrere nei pericoli del secondo. Il metodo del Bellotti è a questo fine il più seguito, perchè portandosi le farfalle entro sepolcretti isolatori di cartone all'alta temperatura di 70° ed 80° C., se per caso contengono uova del terribile loro nemico, si ha ogni ragione per credere che mentre si alterano questi, non soffrono i corpuscoli del Cornalia.

Ma da molti si dubita ancora della efficacia del metodo Bellotti, e si teme che a quella temperatura, o ad

altra molto prossima debbano anche i corpuscoli morire o modificarsi in modo da non esser facile più l'osservarli.

Molti esperimenti fatti dal prof. Perroncito per determinare la più elevata temperatura a cui possono rimanere inalterati i corpuscoli, hanno dati questi risultati.

1. Che i corpuscoli ovoidali, detti del Cornalia, nelle farfalle resistono sicuramente conservando tutti i loro caratteri morfologici fino alla temperatura di 110°, 120° e 125° C., se però questi gradi di calore sono lentamente procacciati e accresciuti;

2. Che i corpuscoli possono ancora resistere a temperature molto superiori a 150° e 200° C., quando le farfalle vi si sottopongono per un tempo relativamente breve; per esempio, per 10 minuti primi.

Il più preciso e nel tempo stesso il più concludente degli esperimenti fatti, è quello che l'autore ha compiuto, ponendo la farfalla primieramente in un secchiolino di carta bianca, lungo e stretto in modo da potersi introdurre in un palloncino di vetro senza che ne toccasse le parti ed il fondo, anzi da questo distante due centimetri e 1/2. Insieme a questo semplicissimo apparecchio s'introdusse nel palloncino il bulbo di un termometro per avere, per quanto era possibile, la temperatura a cui sarebbe arrivata la farfalla in esperimento. Il riscaldamento si compì per mezzo di un bagno di sabbia.

A 80° C. la farfalla era completamente secca. Ma all'esame microscopico di alcuni frammenti si videro i corpuscoli non solo per nulla alterati, ma ancora tali che conservavano il movimento oscillatorio vibratorio e la forma ovoidale caratteristica. A 100° C. la farfalla cominciava ad esalare odore acre, che si sentì molto più pronunciato col crescere della temperatura; senza però mai notare alcun cambiamento nei caratteri propri dei corpuscoli. La prima alterazione in essi si osservò quando il termometro dette la temperatura di 125° C.; alcuni dei corpuscoli mostrarono i bordi con qualche intaccatura o leggero ragrinzamento.

Quando il termometro segnò i 135° C. i corpuscoli si videro in scarso numero, e quelli che apparvero nel campo microscopico presentarono struttura alterata, e i bordi irregolari. Anzi alcuni si ridussero di color bruno. Il riscaldamento per giungere a 140° C. durò 3 ore circa.

Il prof. Perroncito ha voluto anche porsi nelle condizioni ordinarie di essiccamento delle farfalle col metodo Bellotti. Ha quindi misurata, primieramente, la temperatura di un forno due ore dopo che ne era stato tolto il pane, tempo indicato dal Bellotti per introdurvi i sepolcretti di cartone contenenti le farfalle: il termometro a mercurio segnava 245° C. Furono fatte tre sorta di prove. Colla prima si posero in forno farfalle corpuscolose collocate in scatola di cartone aperta, appoggiata sopra assicella di tre cent. di spessore: vi si lasciarono 10 minuti, e le farfalle si collocarono, alla superficie in giallo-bruno, internamente in bruno deciso, e divennero friabili molto. Con tutto ciò i corpuscoli si mantenevano ovoidali, distinguibili pei caratteri morfologici, e tali da credersi corpuscoli di farfalle essiccate naturalmente. — La seconda prova fu la ripetizione, o meglio il controllo della prima: i risultati avuti furono identici. — La terza era disposta in modo che le farfalle corpuscolose stessero rinchiuse in una scatola di legno sottile. A egual tempo di 10 minuti, sebbene divenute di colore più bruno; detero eguali risultati.

È dunque, da questi esperimenti, lecito concludere, essere da raccomandarsi il metodo Bellotti come mezzo efficace per conservare le farfalle allo scopo di sottoporle con comodità all'esame microscopico. Il prof. Perroncito crede opportuno però di avvertire, che avendosi solo a prevenire i danni del *Dermestes lardarius*, è prudenza di non introdurre nel forno i sepolcretti che contengono le farfalle, prima che la temperatura di esso non sia discesa almeno a 80°, 90° o 100 C. Del resto si avrebbero buoni risultati anche quando il forno segnasse 75° C.

VII.

Apicoltura.

1. *L'annata apistica.* — La situazione dell'annata si riassume in poche parole: fu meno che mediocre, cattiva.

A questo ha assaissimo contribuito l'andamento delle stagioni. Freddo e pioggie in primavera impedirono il primo ricolto; e quantunque in seguito si avessero condizioni meteoriche non molto lontane dalle medie ordinarie, fallì anche il secondo raccolto.

Fra le regioni che più soffersero è da annoverarsi la Lombardia, che in Italia va tenuta come la sede vera della Apicoltura razionale.

Le cagioni di questa sfortuna apistica estesa, del resto a tutta l'Europa, furono ampiamente studiate e rivelate al Congresso internazionale di Strasburgo.

Fu in questa città dato il convegno agli apicoltori di Germania per la ventesima festa delle Api, e fu colà che il venerando parroco Dzierzon riferendo sul quesito 1.°, che poneva il tema, dell' influenza esercitata sulle api nostre dall' ultimo inverno, lungo, rigido e nevoso, domandava le regole pratiche che in proposito si avevano a seguire.

Dzierzon avvertì che l' inverno scorso fu così tremendo perchè ebbe lunga durata e molto copiosa fu la neve caduta: se il freddo maggiore fosse venuto nel dicembre o nella prima metà di gennaio non avrebbe nociuto molto; ma protraendosi fin oltre marzo fu causa della morte per fame delle api, perchè in questi mesi esse sogliono abbandonare i costumi invernali, nè ritornano a formare il grappolo al sopraggiungere dei nuovi freddi. Morirono quindi di fame, quantunque miele ne fosse rimasto, ma era troppo lontano. Avviso per l'anno corrente.

2. *Innovazioni negli strumenti apistici.* — Non è facile inventare oggi nuovi apparecchi per l'apicoltura; ad ogni modo ogni anno innovazioni di qualche valore si presentano.

E l'Arnia è sempre l'apparecchio che più dà a pensare agli apicoltori per renderne ognor più facile e spedito l' uso. Ma qualche prova fatta a ridurla orizzontale ed accessibile dall' alto non è riescita; soltanto sembra che l'*Arnia a fondo e soffitta mobili* del signor Carlo Guerrini di Monte Scudaio possa riescire di qualche importanza. Vi occorrono ancora modificazioni e perfezionamenti: l'anno 1876 la vedrà completa forse, e il prossimo *Annuario* ne potrà parlare.

Dall'ing. Stefano Fumagalli si è pensato di aggiungere all'arnia a favo fisso un *mellario separabile e a favi mobili*, affinchè possa chiunque con facilità iniziarsi nell' uso dell'arnia razionale. Il mellario separabile viene collocato sull'arnia in modo che ne occupi la metà superiore e la metà posteriore: un'apertura oblunga di comunicazione vi è praticata perchè lo sciame possa entrarvi: una fine-

stra nell'arnia fissa ed una nel mellario servono ad osservare il progredire dei lavori delle api.

Si è immaginato dal sig. Giambattista Marzoli di Piacenza un *apparecchio per la nutrizione dall'alto.* È formato di una piccola cassetta di legno, alta tre centimetri e mezzo, destinata a stare capovolta sul foro quadrato della soffitta delle arnie. Porta poi in uno dei lati un'altra cassettina a sezione rettangolare, costruita in latta, e permette che penetri dentro per la metà della sua lunghezza. Questa cassettina di latta è alla sua volta divisa in due cavità da una lastrella parimente di latta, che non arrivando a toccare il fondo, lascia in basso una fenditura di due millimetri in altezza. — La cassetta di legno viene ad essere un coperchio al nutritore: la cassetta di latta nella metà che resta fuori della cassetta di legno contiene il miele liquefatto, che per la fenditura lasciata in basso dalla lamina di latta internamente collocata, passa poco a poco nell'altra metà, dove però è collocato un galleggiante che giova alle api per non affogarsi.

È un po' complicato questo nutritore del Marzoli, ma è sicuramente adatto per fare la nutrizione ogni giorno e senza pericolo. Non sostituirà però quelli di latta a fondo bucherellato già in uso, perchè più comodi.

Un altro modello di nutritori si è immaginato dall'apicultore Sartori. Consta di bicchierini di vetro, attorno all'orlo dei quali è fermata una tela radissima. I bicchieri stanno capovolti sul foro quadrato della soffitta: le api possono al disotto della tela succhiare il miele. Se invece non si vuol porre il bicchiere direttamente sulla parete superiore dell'arnia, si può fare uso di un'assicella da interporsi fra il foro ed il bicchiere; essa però deve avere un'apertura che corrisponda al bicchiere capovolto.

L'inventore ha voluto chiamare il suo apparecchio nutritore *non plus ultra.*

La *lamina sfucatrice* del sig. Andrea Ricci d'Empoli consta di una lamina di zinco ripiegata in basso per darle un sostegno e per lasciare in basso una fenditura di 4 millimetri. Essa abbassata davanti alla porticina serve ad impedire l'entrata dei fuchi già esciti.

3. *L'Apicoltura all'Esposizione del Concorso agrario consortile di Palermo.* — Ci piace notare che in quest'anno

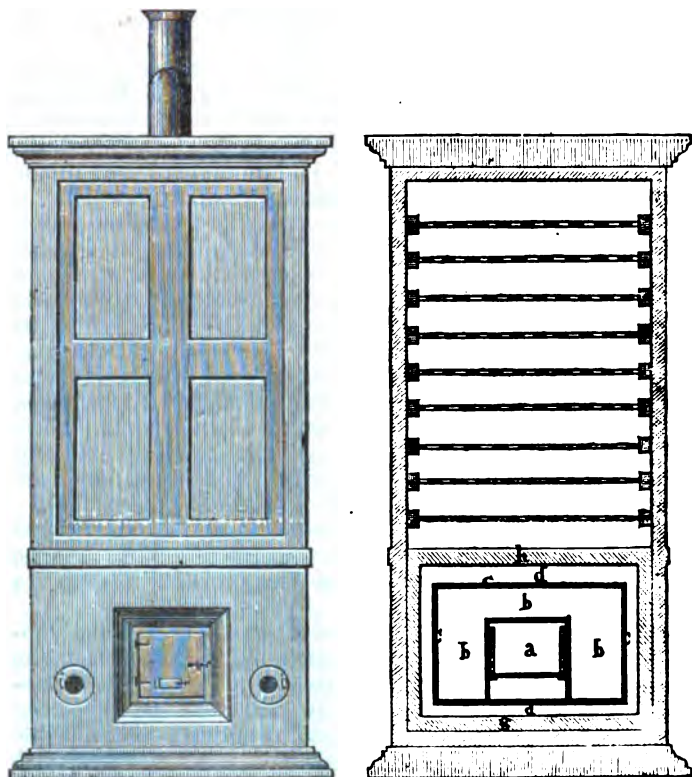



Fig. 32. Essicatoio delle frutta. — (Vista e spaccato di fronte).

a) Fornello per legna o carbone. — *b*) Camera di lamina inviluppante il fornello. — *c*) Apertura pel passaggio dell'aria nella cassa essicatrice. — *f*) Apertura d'uscita dell'aria. — *g*) Strato di mattoni. — *d*) Spazio vuoto. — *h*) Volta in terra cotta.

la Sicilia ha mostrato di prendere seriamente la buona via nell' industria del miele. Questo prodótto zuccherino delle api, che un tempo seppe dare sì bella rinomanza alla Sicilia (e il miele dei colli Iblei è ricordato nei canti dei poeti) dai fiori del timo e dell'arancio acquista nella nostra maggiore isola un aroma soavissimo; e il pregio in cui lo si è sempre tenuto, e le lodi che anche

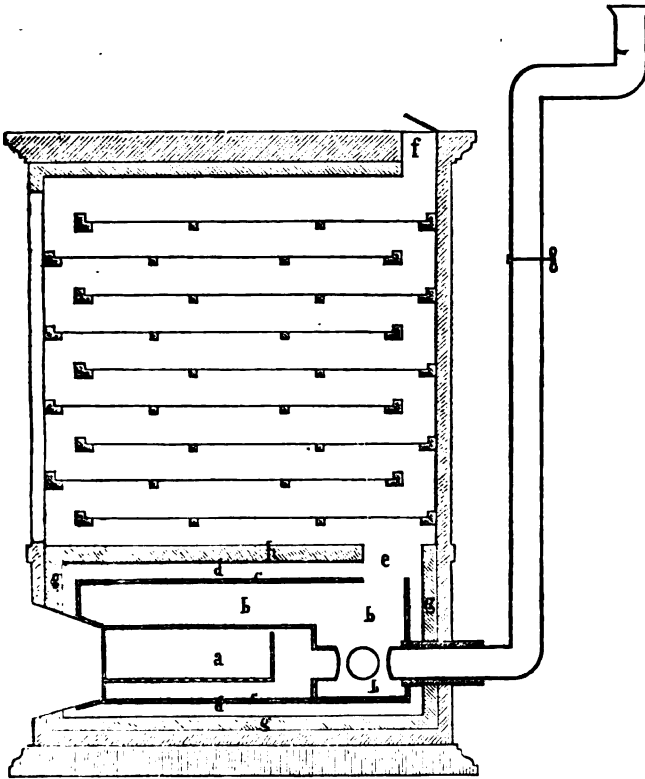



Fig. 33. Essicatoio delle frutta. — (Spaccato di fianco).

a) Fornello per legna o carbone. — *b*) Camera di lamina inviluppante il fornello. — *c*) Apertura pel passaggio dell'aria nella cassa essicatrice. — *f*) Apertura d'uscita dell'aria. — *g*) Strato di mattoni. — *d*) Spazio vuoto. — *h*) Vòlta in terra cotta.

alle recenti esposizioni si acquistava, indicavano che i colli Iblei potevano ritornare alla Sicilia una industria, se non altamente rimuneratrice, al certo bastante a richiamare cure e denaro dai privati e dalle Società. Era necessario però che l'Apicoltura razionale prendesse piede in Sicilia. Ed oggi ciò lo si può contare fra i fatti compiuti mercè del prof. Giuseppe Bonafede, che con

opera intelligente e costante si è fatto nella sua isola propugnatore con la parola e con i fatti della buona coltivazione delle api. Il suo apiario, che conta 76 arnie a favo mobile del sistema Fumagalli è dotato di tutti gli apparecchi de' quali il più completo non deve mancare; così si trovano gli smelatori a forza centrifuga, i disoperculatori con analoghi leggii, le vaschette a bagnomaria per tracciare i portafavi, le gabbiette per le regine, i nuovi vivai per la loro nascita, l'arnia a sei scompartimenti per l'allevamento artificiale delle stesse.

Al Bonafede hanno saputo tener dietro altri egregi coltivatori di Api, così che si può ben dire oggi che i 22 espositori di Palermo hanno mostrato che la industria del miele in Sicilia ha presa la strada del progresso. Notiamo che la medaglia d'oro dalla Commissione assegnata al Bonafede, ha a giudizio pubblico rimunerato giustamente le fatiche di un bravo ed intelligente apicultore.

VIII.

Tecnologia agraria.

1. *Essicatoio Orlandi per le frutta.* — L'autore della stufa per la incubazione delle ova del baco da seta ha quest'anno presentato un modello di stufa per essicare le frutta, modello che, ci affrettiamo a dirlo, ha incontrato l'approvazione di chi l'ha potuto esaminare.

L'Essicatoio Orlandi ha un fornello che può servire tanto alla combustione del carbone come a quella della legna. È esso tutto di lamiera; occupa lo spazio di due terzi della lunghezza dell'apparecchio e nella parte posteriore termina col tubo per l'uscita del fumo. Questo tubo però ha tre ripiegature nell'interno dell'apparecchio, e nel punto di uscita è circondato da un manicotto di terra. Al disopra del fornello vi è la camera, parimente costruita in lamiera, dove l'aria si riscalda prima di passare nella cassa essicatrice, nella quale i graticci sono sì opportunamente disposti a distanze giuste che l'aria passandovi in mezzo e circolandovi attorno porta via con prontezza l'umidità abbandonata dalle frutta. In alto della cassa essicatrice sta il foro di uscita dell'umidità.

Le pareti esterne dell'essicatoio Orlandi sono di legno; ma a sicurezza la cassa di lamiera del fornello è circon-

data da mattoni cementati. L'aria fredda entra nella camera di riscaldamento per due fori posti in basso ai lati del fornello; e per regolarne l'entrata e l'uscita questi due e l'altro, indicato superiormente alla cassa essicatrice, hanno apertura che può a piacere essere aumentata e diminuita.

Non manca poi il termometro, che ha il suo posto sul lato destro della cassa essicatrice, col bulbo internamente collocato e l'asta ripiegata e distesa sulla parete esterna. L'intelaiatura dei graticci è di legno, e le frutta stanno posate sopra tela da sacco.

2. *Determinazione quantitativa dell'olio contenuto in alcune varietà di olive della provincia di Verona.* — Gli studi che si sarebbero voluti compiere su questo argomento nella Stazione agraria e Scuola pratica di chimica presso l'istituto tecnico provinciale di Verona, non sono riesciti completi, per mancanza di materia su cui compiere le esperienze. Gli olivicoltori della provincia hanno mancato di rispondere all'invito loro diretto dall'egregio prof. G. Dal Sie, che aveva assunto l'incarico di condurre le analisi. Quello che venne, ciò non ostante, fatto, si trova riassunto in questo specchio:

Varietà dei frutti	Quantità impiegata	Numero dei frutti	Olio per 100	Peso medio di 1 frutto
Favarella. . .	Gr. 50	68	32,30	0,762
Garignano . . .	» 25	21	22,60	1,132
Riondello . .	» 50	59	18,32	0,826
Casalino . . .	» 50	51	24,30	0,982
Forte	» 50	60	30,84	0,820
Negrino . . .	» 50	62	24,82	0,869
Morarollo . .	» 50	55	11,00	0,922
Rossanello . .	» 50	78	23,10	0,669
Lesso	» 50	51	25,62	1,027
Treppa . . .	» 50	55	19,78	0,942
Redara (Recara)	» 50	47	14,22	1,145
Nostrana. . .	» 50	44	13,16	1,194
Composta . .	» 50	28	12,87	1,781
Bombalata . .	» 50	28	10,98	1,855
Bastarda. . .	» 50	48	10,05	1,096
Grignana . .	» 50	42	7,60	1,225
Favarolla . .	» 50	46	15,90	1,076

Queste varietà sono indicate col nome dato volgarmente nella provincia di Verona; e la determinazione della quantità d'olio si è compiuta coll'apparecchio di Berijot. I frutti poi sottoposti ad analisi presentavano tutti un eguale stato di avvizzimento, e la polpa ne era pressochè disseccata.

3. *Vasca-botte Ghirardi.* — Al signor Giovanni Ghirardi di Brescia è dovuta l'invenzione di un nuovo e speciale apparecchio vinario che potrà opportunatamente far parte degli attrezzi delle cantine: esso è la *Vasca-botte*.

Formata di cemento di buona qualità, la vasca-botte Ghirardi è di forma ottagonale: internamente è rivestita di lastre di vetro, unite l'una all'altra con mastice dovuto alla mescolanza di polvere di cemento a grasso di bue non purgato. Per le aperture questa vasca-botte non ha nulla che la renda diversa dalle botti usuali.

La parte importante di questo nuovo vaso vinario è riposto nella qualità di vetro impiegato a rivestirne i lati interni: è necessario che resista completamente all'azione degli acidi. Le prove fatte con acqua acidulata con acido tartarico dettero buoni risultati.

Il prezzo di questa botte è tale da poter sostenere la concorrenza di quelle di legno di eguale capacità.

IX.

Concorsi agrari, congressi ed esposizioni.

1. *Concorso agrario regionale di Ferrara.* — Di singolare importanza fu questo concorso, perchè ampia e disparata era la regione chiamata a prendervi parte: tredici provincie, quelle del Veneto e della Romagna, delle quali il tipo agrario è così svariato e che, divise dal maggiore dei fiumi italiani, e, per molti anni addietro, politicamente, dalle signorie straniera e papale, non hanno vincoli molti di relazioni commerciali o interessi comuni di industrie. Le provincie venete vi presero parte con proporzione maggiore di concorrenti, e con eccellenza di mostra superiore alle romagnole; solo Ferrara, sede del concorso, si è allontanata assai da queste per il numero dei concorrenti.

L'inaugurazione del concorso, fatta il 23 maggio alla presenza del principe ereditario, fu solennizzata coi discorsi del marchese senatore-commendatore Varano, pre-

sidente della commissione ordinatrice, e del senatore Finali, ministro di agricoltura, industria e commercio. Molta fu la frequenza dei visitatori negli otto giorni in cui restò aperto; la solennità della distribuzione dei premi fu fatta il 30, con discorsi dello scrivente, presidente della commissione giudicatrice e del commendatore Scelsi, prefetto della provincia di Ferrara.

La commissione giudicatrice dei premi aveva a disposizione 47 medaglie d'oro, 131 d'argento, 173 di bronzo. A prova della prudente ed equa parsimonia nel distribuirle è bene sapere che furono conferite 23 medaglie d'oro, 71 d'argento e 87 di bronzo. A queste distinzioni se ne aggiunsero altre tre, due premi d'onore alle migliori aziende rurali della provincia, e il premio in denaro per l'applicazione del vapore al lavoro del terreno.

Grande fu la gara ai premi d'onore per le aziende agrarie, e a giudizio degli intelligenti tutti, in ciò specialmente il concorso di Ferrara ha superato tutti gli altri finora tenuti in Italia. La vittoria toccò pel primo premio di lire 300 al sig. Pavanelli, il secondo al sig. Navarra.

Riescì importante e bello il concorso degli animali, e sopratutto quello degli equini; concorso tanto più importante perchè gli espositori erano tutti allevatori e quindi produttori essi stessi, e perchè da esso ebbe piena dimostrazione la verità del principio zootecnico che la base della nostra produzione equina dev'essere l'incrociamento del puro sangue col mezzo sangue, e ciò in vista specialmente dei bisogni dell'esercito. Le provincie venete si distinsero per le razze dei bovini; mentre per i cavalli vinsero il concorso gli espositori ferraresi.

Alla mostra delle macchine e degli attrezzi agrari mancò il carattere che debbono avere i concorsi, giacchè non furono, per gran parte, i coltivatori che esposero i mezzi materiali usati ad esercitare l'arte propria, ma furono i costruttori, gl'importatori ed i commissari che profittarono del concorso per dare notorietà alla loro industria ed ai proprii traffici. Pertanto gli aratri presentati confermarono, in generale, il miglioramento che in Italia si è fatto in questi ultimi tempi, e qualche nuovo apparecchio, quale la spira idrofora Chizzolini, lo sgranatore e sfogliatore Grecchi, persuasero che la meccanica agraria trova cultori felici ed abili.

Assai scarsa riescì la mostra dei prodotti, e neppure quelli che si esposero mostravano che dai concorrenti si

fosse bene inteso lo spirito di questa istituzione. Abituati alla pompa, molte volte introdotta e sempre poi vanissima delle esposizioni, non è a meravigliarsi se la cosa sia andata così: il tempo solo potrà rimediare.

2. *Concorso agrario regionale di Firenze.* — La industria agraria toscana si è rivelata nel concorso di Firenze; e sebbene la esposizione non sia stata molto copiosa, pure per le cose che vi si videro, si è potuto avere larga testimonianza che là ove insegnarono ultimamente Ridolfi, Lambruschini e Cuppari si fanno di continuo progressi, ed i prodotti, le macchine e gli animali si avvicinano alla perfezione.

Senz'essere molti gli espositori di macchine ed attrezzi rurali, tutti comprovarono che ora l'agricoltura in Toscana tende da una parte a rendere migliori e dall'altra più facili e di minore spesa i lavori. Gli aratri esposti hanno indicato che la lavorazione del terreno si va facendo sempre più profonda, e con essa si estende e si allarga l'impiego dei concimi, perchè lavoro profondo e abbondanza di concimazione stanno di necessità accompagnati. E i molti trincia-paglie e trincia-radici, tutti sceltissimi, confermarono che nell'azienda rurale toscana il governo del bestiame si cura con ogni diligenza. Già da tempo la bella regione che bagna il mare Tirreno ha avvertito la necessità di allargare la diffusione e l'impiego di queste macchine rurali; e può dirsi che sia stata la prima in Italia ove più prontamente se ne sia esteso l'uso. Non così però per le trebbiatrici; e forse le condizioni orografiche presentavano un primo e maggiore ostacolo. Ma il concorso di Firenze anche per questa parte ha dato a conoscere che la Toscana ha fatto un nuovo ed efficace passo nella via del progresso agricolo.

Anche negli animali si distinse questo concorso. I cavalli mostrarono che gli allevatori vogliono continuamente perfezionare il metodo di governo; e rispetto alla stabulazione si avvertì reale progresso. La bella razza dei bovini di Valdichiana comparve con tipi bellissimi; in quasi tutti gli animali esposti si constatò che essa sa dare contemporaneamente e in larga copia lavoro e carne. Fra i prodotti gli oli e i vini riconfermarono la rinomanza già vecchia della Toscana. Anzi a proposito di questi destò la meraviglia e fu quasi una rivelazione il vedere, che da quei luoghi, che fino a questi ultimi tempi sembra-

vano non poter mai non già farsi rivali delle colline del Chianti, delle pendici di Carmignano, di Valdinievole, o di Valdarno, ma tentare di porre in commercio un barile d'olio o uno di vino senza vergogna, oggi abbattuta la vecchia prevenzione uscivano prodotti di qualità così eletta da disturbare quasi quasi la preminenza dei vecchi.

Tutto ciò conferma sempre più il fatto già noto ai cultori dell'agricoltura, che l'azienda rurale toscana è in assetto quasi perfetto. Il proprietario e il lavoratore, legati l'uno all' altro dal sistema della mezzadria, senza urti, non lasciandosi trasportare all'azzardo di passi troppo accelerati, concorrono al continuo avanzamento dell' arte campestre. E siccome non da ieri l'agricoltura in Toscana prese le mosse per avanzare, e il sistema che vi domina è generale e non acconsente che vi siano differenze di grande valore, così nell'assegnazione del premio d' onore restò l'opera, di chi ebbe a riferirne, sospesa. Può questo sembrare un fatto che contraddica a quanto sopra si è esposto: ma chi ben conosce l'agricoltura toscana, chi ne ha visitate le tenute, le fattorie e i poderi, chi può fare un confronto sulle condizioni sue e su quelle degli altri luoghi ove il premio d'onore trovò molti che se lo contrastavano, verrà, non lo dubitiamo, nel nostro avviso.

Possiamo quindi chiudere questa sommaria rassegna, affermando che i risultati del concorso di Firenze furono assai soddisfacenti.

3. *Concorso regionale agrario di Portici.* — Al concorso di Portici, che si inaugurò alla presenza del principe Umberto il 29 agosto, erano chiamate a prender parte le provincie di Napoli, Avellino, Salerno, Benevento, Potenza, Cosenza, Catanzaro, Reggio di Calabria. Ma sia da darsene colpa alla ristrettezza del tempo, o alla mancanza di comunicazioni, o alla novità della cosa, o all' apatia propria delle genti di campagna, questo concorso non si mostrò rispondente alla sollecitudine del governo ed alle cure della commissione governativa: non tutte e otto le provincie invitate vollero rispondere come potevano e nel modo che conveniva.

Come accadde in quello di Ferrara, la mostra degli animali fu nel concorso di Portici la parte migliore. I visitatori si fermarono molto ad ammirare la stupenda truppa dei cavalli, che saliva ad oltre 300; e fra essi si rimaneva incerti se migliori fossero i tipi da sella o da

carrozza. Si trovarono in generale belli per l'uniformità del mantello, per le forme della testa e del collo, per pronunciata robustezza delle gambe; ma di tutti erano la ammirazione speciale, i giumenti, i puledri ed i lattanti dei fratelli Farina di Baronissa (provincia di Salerno). È a vedere in questa mostra un buon esempio di migliorie nella produzione equina delle provincie meridionali; e se come non se ne dubita, la custodia e la monta si cureranno ancora più, l'Italia avrà in esse, e sopratutto nella provincia di Salerno, che in questa mostra si è distinta tanto, una sicura fonte a cui ritrarre cavalli buoni e di elegante apparenza.

Non per numero, ma per importanza locale si trovò buona la esposizione degli animali bovini. Essa rappresentava i prodotti delle razze più o meno determinate e distinte delle Calabrie, della Basilicata e della Campania; vi si notarono bei tipi per altezza, sviluppo e sistema osseo. Anzi, il valore di questi animali si palesò nei confronti che lo stato della pastorizia di quei luoghi, risalendo pochi anni addietro, facilmente indicava. Non solo si ebbe modo di avvertire che assai migliorati erano gli incrociamenti, e più minute e di lodevole diligenza le cure nel governo dell'animale, ma ancora si accertò che con buona fortuna si era di molto progredito nella sostituzione del sistema stabile al sistema brado, e che la specializzazione ad uno scopo determinato e ad una sola produzione trovava campo facile ad introdursi in quei luoghi.

Buoni del pari, sebbene scarsissimi, si presentarono gli ovini ed i suini; e da tutti si vide qui pure, che appena un anno dopo dal concorso di Foggia, le provincie del Mezzogiorno avevano saputo comparire con aspetto più soddisfacente. Il tempo darà ragione a chi spera in un risveglio di questi luoghi per tutto ciò che ha attinenza ad una parte indispensabile dell'economia rurale, l'allevamento del bestiame; il concorso di Portici lo ha fatto credere.

Delle macchine poco si ha a discorrere; le considerazioni che accompagnammo al breve rendiconto del concorso di Ferrara, valgono ancora per questo; anzi vi sarebbe da accrescerne la gravità, perchè per numero di macchine ed attrezzi rurali Portici fu al disotto assai. Non bisogna dimenticare però che qui si è nelle regioni dove la meccanica agraria moderna fa ora i primi passi per introdursi nell'azienda rurale.

Il gruppo dei prodotti si fece ammirare per alcune spe-

cialità del luogo; ma per importanza commerciale vi acquistarono il primo posto gli oli. L'olivo nel Mezzogiorno è al suo posto: un sole caldo ne afforza per tutti i dodici mesi dell'anno la vegetazione, e un terreno che può rispondere a tutte le esigenze culturali dell'albero di Minerva, sembra farsi lieto dei boschi sempre verdi che lo ricoprono. Ma ai doni della natura deve l'industria prestare mano seconda; e, a dir vero, ora che le mutate condizioni delle provincie meridionali hanno reso più facile il commercio degli olii, si è veduto a Portici che il coltivatore e l'industriale hanno dato principio a quei miglioramenti che sono la base di una buona economia dell'olivicoltura. Anche i vini si trovarono buoni; e che tali sieno in generale lo indicano le ricerche per l'estero che quotidianamente crescono.

Tutto sommato il concorso di Portici non è stato di cattiva riuscita; poteva però esser migliore.

4. *Concorso agrario regionale di Palermo.* — Dentro alla bella villa Filippini il 4 settembre si aperse questo concorso con modesta ma opportuna solennità, alla presenza del principe Umberto e dei ministri Finali, Minghetti e Bonghi.

Anche per questo concorso si ebbe ad avvertire la mancanza di numero, ma ciò non tolse che per la varietà e la bontà delle cose esposte non si avesse a ben giudicare l'agricoltura siciliana. Dove vi ebbe difetto, fu nel gruppo degli animali. Vi si videro pochi lotti di equini e bovini, e se a questi è dovuto che si ottenesse qualche pregio per la esposizione, deve attribuirsene gran lode ai proprietari che non vollero mancare, quantunque il loro buono proposito incontrasse molte difficoltà ed ostacoli. Conviene avvertire che ad una mostra generale di bestiame si oppongono in Sicilia primieramente le cattive condizioni della viabilità; in secondo luogo la poca considerazione che ha il proprietario degli animali propri. Mancò dunque la vera gara al concorso di Palermo per il bestiame.

Non così avvenne nei prodotti. La Sicilia in questa parte mostrò cose bellissime e fece entrare in tutti la convinzione che in quella terra calda possono ottenersi specialità di prodotti di sì buona qualità, da alimentare con sicura riescita le analoghe industrie. Dal lato della produzione agricola il concorso di Palermo nulla lasciò a desiderare.

Fra le macchine e gli attrezzi si videro buone cose; ma per questo concorso valgano le considerazioni dettate per quelli del continente.

5. *Congresso degli agricoltori italiani.* — Nel momento in cui a Ferrara stava aperto il concorso agrario regionale, gli agricoltori italiani vi si erano raccolti per tenere l'annuale congresso. E ciò avvenne infatti sotto la presidenza dell'egregio ing. G. Chizzolini.

Dei membri inscritti in numero di 135, soltanto 94 presero parte ai lavori, e con essi erano rappresentati 39 comizi agrari e ben più che 50 corpi morali e varie istituzioni. La discussione dei temi proposti fu ampia ed ordinata; belle si riconobbero le relazioni lette; le conclusioni adottate dalla assemblea furono sempre ottenute a grande maggioranza.

Sul tema della *rappresentanza agraria*, di cui fu relatore il signor Leone Romanin-Jacur, fu adottato il seguente ordine del giorno:

Il quarto congresso generale degli agricoltori italiani, convinto che le condizioni naturali, storiche ed economiche della nazione rendano indispensabile ed urgente di costituire una ben ordinata rappresentanza legale dell'agricoltura, chiamata ad occuparsi di tutti gli argomenti che interessano la produzione del suolo e le industrie agrarie, e delle proposte di leggi che si collegano coll'agricoltura; persuaso che il governo asseconderà queste idee e questi desideri, e che ben volontieri si farà centro della costituzione di tale rappresentanza, assicurandole i mezzi necessari per un'utile esistenza, prega S. E. il ministro di agricoltura, industria e commercio a nominare una speciale commissione, la quale, ad avviso del congresso, dovrebbe essere composta di quelle persone che in ogni parte d'Italia, sia nei comizi agrari che nelle società agrarie o con studi speciali abbiano dimostrato di occuparsi con amore e senno di quest'argomento, incaricando tale commissione di formulare in tempo limitato, un analogo e completo progetto di legge.

L'argomento risguardante l'*indirizzo da darsi all' istruzione agraria per ottenere abili fattori o agenti di campagna e' direttori di aziende rurali*, ebbe a relatore il professore G. Caruso; e la discussione ampia che si svolse, ebbe termine coll'approvazione delle conclusioni seguenti.

Il congresso è di parere:

1. Che nelle scuole e negli istituti superiori di agricoltura sia impartito anche un insegnamento agrario dimostrativo. A tal fine gl' istituti medesimi e i corpi morali da cui dipendono, dovrebbero almeno provvedere queste istituzioni di una ben ordinata azienda rurale di mezzana ampiezza e che in parte sia sperimentale.

2. Che nelle sezioni agronomiche degli istituti tecnici sia separato l'insegnamento dell'agrimensura dall'insegnamento agronomico propriamente detto, e quest' ultimo (ove se ne riconosca il bisogno) sia fornito di tutti i mezzi dimostrativi necessari ad una efficace istruzione agraria teorico-pratica.

3. Che le scuole pratiche agrarie dovrebbero insegnare l'arte e il mestiere provvedendosi di una ben ordinata azienda piuttosto grande, ove gli allievi possano studiare l'arte ed esercitare anche il mestiere.

4. Che queste scuole pratiche per i fattori dovrebbero stabilirsi per zone e regioni agrarie, affinchè gli allievi fattori possano conoscere ed esercitare l' agricoltura locale e sappiano quivi ordinare e dirigere una qualunque azienda.

5. Che tali scuole pratiche pei fattori potrebbero anche stabilirsi in quelle colonie agrarie o scuole-poderi che hanno loro sede in qualche importante contrada di una regione agraria. Ma allora cotali scuole-poderi, o colonie, dovrebbero essere divise in due sezioni, una per i attori, l' altra per istruire nel mestiere agrario i giovani che vengono inviati alle colonie per iscopi penitenziari.

Venne anche in discussione lo studio dei *mezzi di controllare il commercio dei concimi a guarentigia reciproca dei contraenti*; e dopo avere ascoltato il riferimento del professore A. Zanelli, e ciò che da alcuni membri si aggiunse, il congresso approvò la deliberazione seguente:

1. La società generale degli agricoltori italiani delibera di concorrere ad attivare ed estendere il controllo del commercio dei concimi a reciproca garanzia dei contraenti, e dà incarico all'ufficio di presidenza, coadiuvato dal consiglio permanente, di are esecuzione quanto meglio sarà possibile a questa deliberazione.

2. Il congresso fa voti che in tutte le stazioni sperimen'al

agrarie non che nei laboratorii di chimica dipendenti dal ministero di agricoltura e della pubblica istruzione, siano istituite analisi di concimi chimici a richiesta dei compratori e dei venditori contro una tenue tassa, con l'obbligo di rilasciare un certificato dei risultati dell'analisi fatta.

Il congresso trovandosi adunato a Ferrara, aveva modo di portare lo studio sopra i grandi lavori di bonificamento della provincia, e nell'interesse dell'agricoltura italiana si sentiva spinto a pronunciare un verdetto non tanto sulla esecuzione di questi, quanto sull'applicabilità loro ad altre regioni della nostra penisola. Lo studio fu fatto, e con esso si constatò che i bonificamenti si erano ottenuti o si andavano compiendo:

1. con scali naturali a foce libera;
2. con separazione di acque alte dalle più depresse, convogliandole per scoli separati al bacino recipiente;
3. con scali naturali muniti di chiaviche e deflusso intermittente;
4. con colmate;
5. con prosciugamenti artificiali mediante macchine.

È naturale che la scelta dell'uno o dell'altro mezzo debba dipendere delle condizioni di luogo, le quali poi indicano anche se convenga associarne qualcuno. Però il congresso ha espresso la convinzione che i medesimi sistemi possono essere molto utilmente applicati in ogni parte di Italia.

Approvò la proposta, quindi, di aprire un concorso per un libro d'istruzioni sui provvedimenti necessari alla conservazione dell'igiene nell'esecuzione delle bonifiche e sui luoghi di malaria.

Sulle condizioni economiche dell' agricoltura ferrarese ebbe il congresso a far voti:

1. Che nei metodi di conduzione sia continuato il miglioramento del sistema di colonia (boaria ferrarese) e sia dato, dove meglio convenga, maggiore sviluppo al sistema di mezzeria.
2. Che siano migliorate le praterie naturali, l'alimentazione del bestiame ed i metodi di preparazione dei letami.

Portata in ultimo la discussione sull'ordinamento delle scuole dei fattori e in generale delle scuole agrarie in

modo da poter approfittare della gradualità della ferma nel servizio militare, venne approvato il seguente ordine del giorno:

Il congresso fa voti perchè nelle scuole agricole sieno introdotti gli esercizi e la conoscenza dei regolamenti militari, nella speranza che gli alunni possano all'evenienza aspirare ai benefici della gradualità della ferma quando fosse dalla legge accordata.

6. *Primo congresso enologico italiano.* — Questo anno, e precisamente nei giorni 7, 8 e 9 di febbraio si adunarono per la prima volta in congresso a Torino i cultori dell'enologia. È dovuta ogni lode per l'iniziativa di questo congresso al comizio agrario torinese e specialmente al cav. Arcozzi-Masino, che deve aver assai goduto nel vedere la sua proposta splendidamente riescita. Il congresso volle anzi attestargli riconoscenza votando per acclamazione la sua nomina a presidente onorario.

Appunto perchè questo era il primo congresso enologico, si affacciavano in una volta tutti i maggiori problemi della coltivazione della vite e della fabbricazione del vino con eguale importanza e con urgenza consimile alla discussione. Ma chi lo ordinò seppe fare la opportuna cerna, riservando agli anni futuri gli argomenti che o avevano una connessione speciale con le deliberazioni che in questo si sarebbero prese, o abbisognavano di tempo maggiore per essere opportunamente studiati.

Il primo tema a discutersi non poteva non essere quello che riguarda la istruzione: *ab Jove principium.* E l'onorevole ing. Cerletti scelto a riferire, dopo opportune considerazioni, presentò alcune proposte che dalla discussione avvenuta si rivelarono sempre più opportune. A questo proposito le deliberazioni prese si concretarono in più ordini del giorno successivamente approvati. Essi suonano così:

1. Il congresso, considerando che la produzione del vino è di capitale importanza pel presente e per l'avvenire del nostro paese, che, perchè poggi su basi solide e razionali deve essere fatta oggetto di particolare istruzione ed insegnamento; riconosce la opportunità e la necessità di speciali scuole di viticoltura ed enologia.

2. Il congresso confida che insegnanti di enologia potranno già

essere formati nel nostro Stato per mezzo delle scuole superiori di agricoltura per la parte scientifica generale, e per mezzo delle stazioni enologiche sperimentali e delle scuole professionali per la parte tecnica speciale.

3. Il congresso raccomanda vivamente la fondazione di scuole regionali di viticoltura, nelle quali l'istruzione teorica corra di pari passo con quella pratica in un podere o cantina annessa, in modo da ottenere della buona mano d'opera, quali capo-cantinieri, capo-vignaiuoli, fattori e direttori di stabilimenti vinicoli.

Per le spese di fondazione e mantenimento di dette scuole, il congresso confida che il ministero di agricoltura troverà modo di sopportare il carico per 2|5 come fece già per simili altre istituzioni agrarie. Il resto dovrebbe essere assicurato per un tempo abbastanza lungo dai comuni, dalle provincie o da altri enti morali di una data regione uniti in consorzio; l'iniziativa della fondazione dovrebbe partire da uno dei comuni o delle provincie più interessate.

4. Il congresso fa plauso ed eccitamento ai comizi e società agrarie che aprono di tratto in tratto nelle città e nei centri popolosi conferenze d'enologia per la parte più intelligente dei proprietari.

5. Il congresso raccomanda vivamente pei comuni rurali tutto quello che ha di pratica dimostrazione e rappresentazione; quindi designa al governo ed al pubblico come specialmente benemeriti e degni di premi ed onorificenze tutti quei proprietari che sia con l'introduzione di nuovi metodi o pratiche, sia coll'adozione di nuovi apparati e macchine abbiano ottenuto un reale tornaconto, o con un risparmio nella spesa di produzione, o con miglioramento nella qualità, in modo insomma da presentare dei buoni esempi da imitare.

6. Il congresso riconosce la somma utilità in ogni grande regione vinicola, di musei o depositi di apparecchi e macchine viticole-enologiche, quali dall'onorevole conte di Sambuy vennero raccomandate per mezzo della stampa e in Parlamento, e quali vennero recentemente fondati a prova in Milano e Gattinara. Si raccomanda pure che i già esistenti depositi governativi di macchine agrarie vengano per quanto è possibile forniti dei più importanti utensili e macchine d'enologia, affinchè servano tanto a dimostrazione oggettiva che a conferenze orali.

Alla discussione del congresso venne poscia, per proposta fatta del compianto ing. Grassi, che ne era anzi relatore, un quesito espresso così: *Tannino nei vini.* Argomento sì vasto e anche difficile, non poteva in un congresso non essere assai limitatamente trattato; quindi esclusa ogni cosa relativa alla natura e costituzione del tannino e al miglior metodo di dosamento nei vini, si volle discutere solo sulla sua necessità e sulla influenza che esercita o può esercitare, cercando di decidere specialmente:

1. Se si abbiano fatti che valgano a constatare che il tannino preserva i vini da certe alterazioni;

2. Se si hanno invece fatti che provino che è causa di altre speciali alterazioni;

3. Se e come, considerate le due suesposte questioni, sia conveniente per migliorare i vini italiani, il modificarne il contenuto di sostanza tannica, e suggerire quindi all'industriale l'uso di mezzi che opportune ricerche potranno indicare;

4. Se sia conveniente, quando non si abbia conoscenza di fatti abbastanza decisivi, il fare invito a quei membri del congresso che potranno dare notizie in proposito, perchè vogliano farle avere alle stazioni enologiche sperimentali, onde esse ne tengano conto negli studi e nelle pubblicazioni che potranno fare.

Su questi quattro punti mancarono al congresso elementi sufficienti desunti da pratiche osservazioni per deliberare; quindi l'ordine del giorno approvato fu nei termini seguenti:

Il congresso ritenuta la necessità di riconoscere la influenza del tannino sui vini, invita tutti i comizi agrari e gli enologi italiani a studiare tale questione, quale fu proposta al primo congresso e a trasmettere il risultato dei loro studi al comitato ordinatore del prossimo congresso, onde a questo possa essere la questione di nuovo sottoposta.

Il terzo quesito posto avanti al congresso era se « unità di luogo, vigna bassa, palo secco, unità e poca varietà di vitigno, devono essere la base del progresso vinicolo in Italia. » Il dottor Bellati G. B. chiamato a riferire, lesse una importantissima relazione che raccolse l'unanime applauso ed il congresso, senza neppure dar luogo a di-

scutere, approvò la conclusione, proposta in questi termini:

1. Doversi ritenere il vigneto unito, o l'*unità del luogo*, siccome una base del progresso viticolo del paese.

2. Che la coltura a *vite bassa* è veramente altro dei cardini del progresso viticolo in Italia.

3. È il *palo secco* altra delle basi del progresso viticolo fra di noi.

4. È necessario conservare la unità di vitigno in ogni singolo vigneto e ridurre a pochissimi i vitigni da coltivarsi in ciascun paese e in ciascuna regione.

L'ampia discussione avvenuta sull'altro quesito « delle cause che ostano ad un maggiore smercio dei vini italiani all'estero, » e la bella relazione presentata in argomento dai prof. Botteri e Cauda, decisero il congresso a deliberare sulla necessità di:

1. Studiare i vari caratteri dei vitigni onde potersi con fondamento attenere a quelli che sono più adatti al nostro paese o di bontà tradizionale.

2. Correggere il mosto nelle annate non favorevoli e ridurlo a tipo normale.

3. Cercare di migliorare la disposizione delle tinaie in guisa che la fermentazione abbia luogo in modo uniforme e regolare e alla temperatura conveniente.

4. Preparare i vini con una sola qualità di vitigno, od almeno con proporzioni fisse di vitigni diversi di maturazione concordante.

5. Tenere i graspi sommersi nel mosto mantenendo i tini coperti.

Aerare i mosti delle uve grasse e delle uve bianche.

Spillare i vini appena segnano 0 all'aerometro per evitare la produzione dei vini macerati.

Mantenere le botti abboccate.

Operare i quattro travasamenti necessari.

Non esportare vini se non sono maturi, cioè dopo 12 mesi almeno di conservazione nelle botti.

Badare che i vini soddisfino al gusto del consumatore, e perciò acconciarli alle esigenze dei diversi mercati.

6. Ad epoche e luoghi da destinarsi, ogni anno tenere un congresso enologico, al quale sieno invitate tutte le provincie italiane, affine di poter conoscere le migliorie che si sono introdotte man mano, discuterle e cercare così di spingere in modo uniforme nel nostro paese il progresso dell' enologia a quel punto che noi tutti conosciamo.

A questo stesso quesito era coordinato il tema delle determinazioni del tempo per la vendemmia, o se si avesse ad ammettere la libertà in ciò. Ma si volle lasciare al futuro congresso che si terrà a Verona ogni deliberazione in proposito. E si volle ancora che questo congresso avesse a studiare e fissare l'epoca della vendemmia colla scorta di saggi che si devono giornalmente praticare sul mosto, aspettando che abbia raggiunto quel grado di ricchezza che è più conveniente a ciascun vitigno.

Prima di dare termine ai lavori il congresso di Torino volle col voto sanzionare alcune raccomandazioni presentate dai signori Lissone, Bertoldi, Gonzaga e Arcozzi-Masino. Esse sono le seguenti:

1. Ritenuto che siano gravissimi ostacoli alla introduzione e diffusione dei buoni metodi di vinificazione ed al progresso in genere dell'agricoltura, l'ignoranza dei contadini dei più elementari principii della scienza, la ripugnanza loro ad ogni novità e l'ostilità anzi che in loro incontra ogni cambiamento che si voglia portare alle pratiche da loro tenute come tradizionali:

Ritenuto che sarebbe opportuno perciò di portare a conoscenza dei giovani che sono destinati ai lavori dei campi alcuni elementari precetti di agronomia;

Il congresso prega il ministro dell'istruzione pubblica e quello dell'agricoltura, industria e commercio, perchè vogliano ordinare che nelle scuole primarie rurali, col mezzo specialmente dei libri di testo per la lettura, vengano dettati principii elementari di agricoltura razionale, avuto sopratutto riguardo alle colture predominanti in queste o quelle località ed ai loro bisogni.

2. Il congresso fa plauso alle misure già adottate dal governo per impedire l'importazione nel regno della *Phylloxera Vastatrix;*

Ringrazia il ministro di agricoltura per la cura da esso dimostrata, e confida che vorrà mantenere le misure di rigore già prese e pigliare quelle altre che si mostreranno opportune ad im-

pedire così grave sventura all'Italia, e specialmente quelle relative all'introduzione di vitigni dai paesi infetti.

3. Considerando che in dipendenza delle antiche divisioni del regno e delle differenti convenzioni internazionali contratte dai diversi Stati d'Italia, i vini italiani sono gravati all'introduzione in alcuno degli esteri Stati di dazii differenziali, secondo che provengono da una o da altra regione;

Confida che rinnovandosi i trattati commerciali colle estere potenze, i ministri dell'agricoltura, delle finanze e degli affari esteri provvederanno perchè tutti i vini italiani, in qualunque provincia siano prodotti, abbiano eguale trattamento daziario, e specialmente quelli che dalle provincie venete s' introducono nelle provincie dell'Impero austriaco.

4. Il congresso enologico:

Ritenuto che il comizio agrario di Torino fin dal dicembre 1868 unanime presentava al Parlamento nazionale una petizione per l'abolizione del dazio di esportazione dei vini;

Che questa petizione appoggiata dal voto di ben settantadue altri comizi fra i più importanti del regno e di varie camere di commercio, e vivamente sostenuta in seno alla camera dagli onorevoli di Sambuy, Torrigiani, De Blasiis, veniva nella tornata del 18 dicembre 1869 trasmessa al ministro delle finanze, il quale prometteva farne oggetto di appositi studi;

Che la prossima revisione delle tariffe doganali offrirebbe favorevole occasione per attuare l'abolizione di questa tassa, la quale dal compianto ministro Cordova venne giustamente dichiarata *fatale, sia perchè colpisce uno dei pochi prodotti che possono essere in avvenire esportati su vasta scala, sia perchè ha tolto a molti la volontà di consacrarsi a migliorare la produzione onde sostenere l'estera concorrenza;*

Ravvisando nel dazio che colpisce l'esportazione dei vini italiani, uno dei più gravi ostacoli al loro commercio coll' estero, un nuovo e gravissimo peso che aggrava l'agricoltura con poco profitto dello Stato;

Fa istanza perchè il dazio sull' esportazione dei vini sia abolito.

7. *Esposizione agricola regionale di Trento.* — A questa mostra agricola, tenuta in quella estrema città italiana che ultima è rimasta nella dominazione austriaca, non pre-

sero soltanto parte espositori trentini, ma vi concorsero molti delle limitrofe provincie del nostro regno.

Il locale era bello, spazioso ed elegantemente disposto, la città fece oneste e simpatiche accoglienze ai visitatori.

L'esposizione degli animali riescì scarsa di numero ed insufficiente a rappresentare la pastorizia e le razze del Trentino; si distribuirono alcuni premi per buoni allevamenti e per animali bene ingrassati.

Buona fu la mostra del formaggio e veramente riuscì tale da provare quanto in quelle regioni montane prosperi tale industria. Si meritò speciale encomio il cavaliere Sembianti per avere presentato tutto quanto occorre per uno stabilimento di caseificio, così bene illustrato da persuadere che per opera sua i processi tecnologici di questa produzione si conducono secondo i metodi più recenti e del tutto razionalmente.

Straordinariamente copiosa fu la mostra delle frutta e e degli ortaggi, e nel tempo stesso per qualità i prodotti esposti mostrarono quanto sia in buone condizioni la coltura pomologica ed orticola colà. Belle e numerose furono le varietà di uve mangerecce e vinifere tanto indigene che straniere; importante la raccolta di quelle del Trentino disposte ordinatamente per scopo di classificazione e per stabilire la sinonimia. Si ebbe ancora da alcuni espositori cura di mostrare la descrizione di tutti i processi di viticoltora e di fabbricazione del vino.

Lo scompartimento della bacologia e del setificio riescì importantissimo, e siccome in questa parte anche le provincie del regno avevano mandati buoni prodotti, si restò molto incerti se esse od il Trentino avessero vinto nella nobile gara. Ciò che venne sopratutto a risultare fu che vero progresso vi era tanto in questo che in quello.

E mentre non mancarono encomi per gli espositori dei prodotti alimentari, tutti érano specialmente chiamati ad ammirare la vera specialità di questa esposizione, i prodotti alpini ed i legni delle foreste.

Mentre stette aperta questa esposizione, si tennero conferenze di agricoltura e di tecnologia agraria, ed importantissime riescirono tutte e molto frequentate.

8. *Congresso internazionale di Colmar.* — Di questo importante congresso enologico non importa che si dia qui ragguaglio minuto per ciò che vi si deliberò; la parte

importante l'avemmo a toccare superiormente negli argomenti trattati.

Giova però ricordare che il nostro paese si acquistò in questa adunanza internazionale non poche lodi, e che vennero nel giusto valore apprezzati i lavori che si sono fin qui compiuti fra noi in ordine alla conoscenza dei vitigni. Ed anzi il signor ing. Cerletti, che vi sedette rappresentante d'Italia, ebbe la inaspettata soddisfazione di veder deliberato dal congresso che il catalogo alfabetico ampelografico, che avrà a pubblicarsi per opera del comitato internazionale, fosse redatto oltre che nella lingua tedesca anche in quella italiana, e ciò a testimonianza di plauso per l'interesse che il governo nostro e le istituzioni agrarie italiane mostrarono per gli studi ampelografici. E ciò sarebbe avvenuto immancabilmente se il Cerletti non avesse dichiarato che il governo italiano rinunciava di buon grado questo onore e tale preferenza a favore della Francia, la di cui lingua è di più estesa conoscenza, se il governo di questo paese porrà a contributo delle spese di stampa una somma non inferiore alle lire 500 dal nostro governo già offerto a questo scopo.

A Marburg, nella Stiria, la commissione internazionale si adunerà di nuovo nel settembre del 1876, nel tempo stesso in cui in quella città siederanno a congresso gli enologi austriaci. Si vedrà allora come l'Italia avrà conservati ed aumentati i titoli di lode finora ottenuti. Ed il ministero di agricoltura avrà avuto cura di redigere il rapporto sull'ordinamento delle nostre stazioni agrarie, che mostrò desiderio di avere il congresso, affinchè l'opera del governo italiano « sia imitata dagli altri paesi e specialmente dall'Austria e della Germania. »

Desideriamo però che l'Italia si mostri al futuro congresso rappresentata da più di un solo enologo, come lo fu in quello di Colmar. È ben vero che ivi non mancavano i soli italiani, e che d'internazionale esso non aveva che il nome, essendovi di non tedeschi, oltre l'egregio Cerletti, 4 austriaci e 2 svizzeri.

X.

Pubblicazioni più importanti.

La Mezzeria in Toscana, per SIDNEY SONNINO. — Firenze.

Foglie verdi e secche della vite quale foraggio sussidiario pei bovini di Sicilia, per N. CHICOLI. — Palermo.

Sopra la nuova malattia delle viti siciliane, di G. BRIOSI. — Palermo.

Ricerche analitiche sui vini di Fabriano, di C. MORBELLI e A. GHIZZONI. — Fabriano.

Raccolta di scritti di vinificazione, di A. BIZZARRI (nuova edizione). — Milano.

Ampelografia della provincia d'Alessandria, di P. P. DEMARIA e C. LEARDI. — Torino.

Il Bestiame nel Padovano, di A. KELLER e L. ROMANIN-JACUR. — Bologna.

Le bonifiche del Tevere ed Agro Romano proposte dal generale Garibaldi, per Q. FILOPANTI. — Roma.

Gli Animali domestici nella Provincia di Belluno, per R. VOLPE. — Belluno.

Sulla Phylloxera vastatrix: memoria di L. TORELLI. — Venezia.

Piante erbacee e legnose che più interessano l'agricoltura italiana, ecc., di P. A. TONNONI. — Bologna.

Riso e risaie. Lezioni di economia chimico-agricola e di igiene rurale, di A. SELMI. — Milano.

* *Intorno ai bachi da seta specialmente avuto riguardo alle malattie dominanti, pebrina e flaccidezze*. — Firenze.

Allevamento razionale del coniglio, per G. DEMARCHI. — Torino.

Manuale teorico-pratico per la coltivazione dell'olivo, di A. ALLIS. — Milano.

L'olio di oliva, studii di A. BIZZARRI.

Statistica del bestiame d'Italia (pubblicaz. ufficiale). — Roma.

Della malattia del pidocchio della vite (Phylloxera vastatrix). di A. TARGIONI-TOZZETTI. — Roma.

Esperimenti dell'aratro a vapore, di A. FERRETTI. — Mantova.

Ragione per cui lo solfo uccide l'oidio, di E. POLLACCI. — Milano.

Causa della divergenza delle opinioni sull'importanza delle foreste, per A. di BERENGER. — Firenze.

Le alterazioni dei vini e mezzi per prevenirle e combatterle, studi di A. MONA'. — Gorizia.

VIII. - MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTTOR CARLO LEOPOLDO ROVIDA
Professore all' Università di Torino
E DEL DOTTOR ACHILLE ANTONIO TURATI
Chirurgo aggiunto all'Ospitale Maggiore di Milano

Medicina (1).

I.

Apparato circolatorio.

Fra le malattie del cuore tutti hanno inteso nominare l'*ipertrofia* e molti vengono impressionati da questa parola più o meno a sproposito. Una volta in fatto si credeva fermamente che l'ipertrofia potesse essere una lesione primitiva del cuore, ma poi si venne mano mano dimostrando che nella massima parte dei casi l'ipertrofia, ossia l' ingrossamento delle pareti del cuore generalmente con aumento di capacità delle sue cavità, sia un fatto secondario ad altre lesioni materiali del cuore e dei vasi sanguigni, principalmente delle arterie. E, come al solito vanno le cose, si passò all'esagerazione di quest'idea e si giunse ad ammettere che sempre una lesione riconoscibile nel sistema circolatorio fosse causa dell'ipertrofia, la quale, così considerata, anzichè un fenomeno morboso da combattersi deve ritenersi una condizione favorevole, comechè capace di compensare e quindi supplire al difetto idraulico stabilitosi nel sistema circolatorio.

Questo modo di vedere è infatto giustissimo quando però oltre alle lesioni anatomiche si riconoscano come causa d'ipertrofia anche le lesioni funzionali del cuore, come in parte era già ammesso dai primi cultori delle malattie di cuore. I lavori di Peacok sull' asma dei minatori, di Thurn, Da Costa, Myers e di Seitz e un caso de-

(1) Del prof. dott. Rovida.

scritto dal Rel., negli Atti dell'Accademia di medicina di Torino del 1875, dimostrano in fatto quante ipertrofie del ventricolo sinistro del cuore abbiano origine e conseguenza dagli sforzi corporei esagerati. Ogni sforzo corporeo ha per effetto immediato l'arresto del torace in posizione espiratoria a glottide chiusa, quindi aumento di pressione nell'interno del torace, ostacolo al deflusso del sangue dalla periferia alla cavità toracica e al cuore destro e pressione maggiore sull'aorta; da che deriva che il cuore deve fare un lavoro meccanico maggiore del normale per vincere l'ostacolo opposto alla circolazione. Fin che l'individuo è robusto, e gli sforzi corporei non sono superiori alle sue forze, il cuore regge a questo lavoro, ma appena l'individuo sia debole, oppure gli sforzi non siano proporzionati alla robustezza, il cuore cede all'ostacolo e si dilata. La dilatazione si fa mano mano permanente, e, nel riposo migliorandosi la nutrizione del cuore, esso s'ipertrofizza e diventa così nuovamente capace di resistere agli sforzi che prima erano diventati intollerabili. Ecco dunque una alterazione primitiva semplicemente funzionale e due secondarie, cioè la dilatazione e quindi l'ipertrofia.

A quest'ultima, tengono poi dietro altre lesioni materiali che possono rendere difficile diagnosticare quale sia il punto di partenza della malattia. Esse sono principalmente l'endoarterite cronica, più spesso limitata all'aorta ascendente e ai primi grossi tronchi arteriosi che ne derivano, e l'endocardite cronica localizzata alle valvole aortiche o alla bicuspidale. L'endoarterite e l'endocardite delle sigmoidee aortiche rappresentata dall'insufficienza di queste valvole si presentavano nel caso descritto dal Rel., nel quale la malattia fu cagionata dagli sforzi corporei del mestiere di materassaio, non proporzionati alla debolezza dell'individuo, che a 36 anni era quasi senza peli, come un giovinetto. Nella miniera di Cornvallis sono parecchie, secondo Peakok (*On some of the causes and effects of valvular deseases of the hart*), le cause di questo genere di malattia ch'egli chiama la *tisi dei minatori* (*miners consumption*).

Essa consiste nella insufficienza della mitrale associata a bronchite catarrale cronica, e quindi a fenomeni asmatici, e causa prima ne sarebbe il lavoro faticoso di battere col martello e di salire frequentemente le scale a piuoli in posizione quasi verticale per uscire dal pozzo;

sforzo corporeo pel quale viene ostacolato il passaggio del sangue nei polmoni, quindi si dilata il ventricolo destro e successivamente anche il sinistro pel sovrempimento del sistema venoso generale che pone ostacolo al circolo arterioso, e da ultimo segue insufficenza della mitrale. Frequente è l' ipertrofia di cuore da sforzi corporei esagerati nei soldati, come risulta dalle osservazioni di Thurn, da Costa e Myers, i quali riconoscono le marcie forzate e gli abiti stretti come causa principale di tali lesioni, quando appena le forze del soldato non siano bene proporzionate al lavoro; da ciò deriva che frequentemente si ammalano le reclute perchè non abituate al nuovo genere di cibo, soffrono facilmente nella nutrizione, e quindi si trovano deboli davanti ad un nuovo genere di fatica, che è pur fuori delle loro abitudini. E lo stesso avviene dei soldati che vengono rimandati al corpo appena convalescenti. Da questi studi nasce un importante ammaestramento pei medici visitatori dei coscritti, che cioè le minime lesioni del cuore, anche la semplice debolezza del cuore residuante dopo una malattia cardiaca guarita, bastano a dare cattivi soldati, che ben presto lascieranno i corpi per riempire gli ospitali.

I tipi più semplici di tali lesioni furono descritti da G. Seitz. Ne' suoi casi, quantunque gli ammalati presentassero tutti i fenomeni di un difetto valvolare del cuore, alla necroscopia non riscontrò che dilatazione ed ipertrofia di cuore con insufficienza relativa, ma nessuna alterazione anatomica delle valvole.

In qualche caso l' ammalato aveva dato indizio di pericardite, perchè vi si udiva un rumore simile a quelli da sfregamento conosciuti nelle pericarditi, ma il reperto anatomico non era punto diverso dal sovraccennato, cioè dilatazione ed ipertrofia del cuore, senza traccia di endo e pericardite. In base a queste osservazioni Seitz è indotto ad ammettere che il semplice sfregare del cuore contro la lamina parietale del pericardio possa dar origine in taluni casi ad un rumore, senza che sia alterata la superficie tanto dell' uno che dell' altro e distingue perciò questi rumori col nome di *pericardici*, per distinguerli dai *pericarditici* precedentemente conosciuti.

Secondo Albutt, gli sforzi corporei fanno però più facilmente lesioni dell' aorta e delle sue valvole che insufficienza della mitrale; lesioni che spesso si propagano dall' aorta alle valvole, oppure cominciano da queste per

estendersi alla prima. E in ciò concorderebbe il caso riferito dal Rel. La dilatazione del cuore può anche non essere seguita dall' ipertrofia, quando la nutrizione dell' ammalato è già notevolmente deteriorata; in tal caso, come vide Cuschmann (*Deutch. arch. f. Klin. Med.* XII; 193, 202), le pareti del cuore si assottigliano e rapidamente passano alla degenerazione grassa.

Quando la ipertrofia del ventricolo sinistro del cuore sia complicata dall' endoarterite cronica non si deve dimenticare che quest' ultima può essere primitiva rispetto all' ipertrofia, e che può essere cagionata dalla sifilide. La sifilide delle arterie è frequentemente estesa anche alle arterie secondarie principalmente a quelle del cervello come la semplice endoarterite cronica dei vecchi. Se ne distingue però secondo Heubner (*Leipzig* 1874) perchè essa affetta anche la tonaca media delle arterie, mentre l' endoarterite si limita alla tonaca interna. Ma il substrato principale della sifilide delle arterie è pure la tonaca interna, anzi lo strato fibroso longitudinale immediatamente sottoposto all' endotelio.

L' alterazione consiste in vera neoformazione di cellule fusiformi, che, secondo l'A., non provengono dai vasi, ma vengono prodotte dall' endotelio, e si circondano d' uno strato di sostanza intercellulare torbida, la quale va man mano diminuendo di massa quanto più si sviluppano le cellule. Questo strato neoformato, che distacca l'endotelio dalla sottoposta membrana fenestrata, non è mai uniforme, anzi forma spesso dei veri tumori sporgenti nel lume del vaso. A poco a poco le cellule si uniscono in uno strato e fra esse si formano anche alcune cellule polinucleate più o meno ricche di prolungamenti, che diconsi giganti; e questo nuovo strato cagiona un restringimento del lume delle arterie, fino a nascerne trombosi. Il tessuto neoformato va poi soggetto a due modificazioni, una *progressiva*, che si manifesta per una vascolarizzazione da neoformazione di capillari proveniente dalla parte più esterna, così che si forma una vera nuova membrana fenestrata. In tal caso si distinguono nella neomembrana 2 strati: uno interno costituito quasi esclusivamente da cellule giganti assai stipate l'una addosso all' altra, ed uno esterno di forma connettiva. La seconda modificazione è la *regressiva*, nel qual caso le cellule diminuiscono di numero, la sostanza intercellulare si trasforma in connettivo fibroso cui tien dietro raggrinza-

mento cicatriziale, e quindi restringimento del lume delle arterie.

Nell'endoarterite cronica invece non si riscontra, secondo l'A., che ipertrofia degli elementi preesistenti e poscia modificazioni regressive, quali sono la degenerazione grassa e la calcare. Negli individui avanzati in età si possono trovare le due lesioni insieme, ma generalmente la sifilide si osserva nei giovani, l'endoarterite nei vecchi.

L' otturamento delle arterie per trombosi produce oscillazioni della pressione del sangue nel cervello, che spiegano gli accessi apoplettiformi, gli svenimenti ed altri fenomeni ai quali possono andar soggetti i sifilitici, e che sono ordinariamente passaggeri perchè alla periferia del cervello sono numerose le anastomosi fra i piccoli vasi, e quindi facilmente vi si ristabilisce la circolazione. Più gravi sono le conseguenze, quando le trombosi avvengono alla base del cervello, e principalmente nei grossi gangli, perchè ivi si trovano vere arterie terminali, ossia arterie che scindendosi ulteriormente, danno luogo ciascuna ad una rete di vasi non comunicanti quella dell'una con quella dell' altra, per il che assai difficilmente e lentamente si ristabilisce la circolazione nel perimetro di una arteria otturata, non potendo ciò avvenire che per le anastomosi dei capillari. Perciò in questi punti del cervello gli embolismi sono seguiti da infarti emorragici e rammollimento del tessuto cerebrale, che conducono a lesioni motorie irreparabili.

Il semplice restringimento dei vasi, essendo accompagnato da perdita dell'elasticità produce rallentamento della circolazione in tutto il cervello, da che derivano lesioni del sensorio, che però ponno essere passaggiere, come suscettibili di guarigione sono le pareti delle arterie.

Le lesioni delle arterie sono un fenomeno assai tardivo dell' infezione sifilitica e non compaiono in genere che dopo 3 o 4 anni dalla data dell' infezione, e talora anche dopo 12 anni a 20 anni; una volta sola fu osservata soltanto sei mesi dopo. La sintomatologia di questa lesione è la seguente. Da prima cefalea assai intensa che toglie il sonno, rarissimo insonnia senza mal di capo, poscia vertigini e brevissime alienazioni della coscienza a guisa di accessi epilettiformi. Umore alterato, intelligenza e memoria temporariamente affievolite; gli accessi sono spesso preceduti da prostrazione, eccessiva eccitabilità e frequenti perdite della coscienza. La malattia propriamente comin-

cia con un accesso apoplettico, quasi sempre con perdita totale della coscienza, ma spesso soltanto con vertigini od anche senza lesione alcuna della coscienza, seguito da emiplegia od emiparesi. I nervi cerebrali rimangono quasi sempre illesi, invece più leso è di solito il braccio e meno la gamba. L'emiplegia può essere permanente e tosto seguita dalla morte, oppure lentamente diminuisce e perfino scompare; spesso si accompagna a contratture e dolori monolaterali cagionate da irritazione dei gangli.

Costanti sono pure i fenomeni riguardanti le circonvoluzioni cerebrali, consistenti in gravi lesioni delle funzioni mentali, le quali però hanno per caratteristico di essere sempre incomplete. La coscienza è intorpidita, ma non abolita, abbattuta è l'attività volontaria, ma non mancano mai tutti gli impulsi volontari; frequenti sono le dormiveglie e i semisogni. Delirii e allucinazioni si interrompono repentinamente; la favella si fa lenta, e talora succede afasia (impossibilità di dire alcune o molte parole con intelligenza intatta). Raro si danno invece convulsioni, vomiti, febbre. Tutti questi fenomeni possono scomparire e tornare a differenza dei casi, nei quali non dipendono da sifilide.

Spesso la sifilide delle arterie è accompagnata da forme sifilitiche della pelle, delle mucose o di altri organi, ma talora manca qualsiasi altra manifestazione della lue. Paralisi circoscritte di singoli nervi cerebrali indicano la complicazione di altre produzioni sifilitiche nella cavità cranica. La durata della malattia è assai varia da poche ore dopo l'accesso a parecchi anni, quando si faccia tosto la cura specifica.

Il pronostico però è sempre sfavorevole, assolutamente cattivo quando esiste coma.

Per la cura sono raccomandate dall' A. energiche frizioni mercuriali e grandi dosi d'ioduro di potassico.

L'ipertrofia del cuore da ostacolo al deflusso del sangue dal ventricolo sinistro nel sistema aortico, fu sperimentalmente dimostrata da Zielonko (*Virch. Arch.* 1874, LXII), per mezzo di legature applicate all' aorta più o meno lontane dal cuore, in modo da produrvi notevoli stringimenti. Egli osservò così nelle rane e nei conigli che l'ipertrofia ha luogo principalmente per ingrossamento delle piccole cellule striate a nucleo tondeggiante, mentre le altre cellule più grandi vi prendono soltanto

una minima parte. All'opposto, egli trovò che l'irritazione delle pareti ventricolari per mezzo di aghi infitti in esse non produce una vera ipertrofia, ma solo un processo infiammatorio locale.

Sulla nùtrizione del cuore, ha grande influenza l'oligoemia, e Ponfick aveva dimostrato che la degenerazione grassa del miocardio sta in relazione diretta colle perdite sanguigne. Perl (*Virch. Arch.* 1873, LIX), precisò questa questione e riconobbe che piccole cavate (1 - 1.5 per 100 del peso del corpo) di sangue, quand'anche ripetute ogni 3 o 4 giorni, non hanno nessuna influenza sulla nutrizione del cuore, ma che grave ne è la degenerazione grassa quando le cavate siano abbondanti (3-3.5 per 100 del peso del corpo), anche quando siano in minor numero e ripetute a più lunghi intervalli (5-7 giorni). Essendo il cuore debole ed assai impedito nella sua funzione vide Bäumler in due casi mancare il polso (*Deutch. Arch. f. Klin. Med.*, XIV), radiale ad ogni inspirazione. Nel primo caso si trattava di enfisema grave e l'A. spiega questo *polso paradosso*, ammettendo che la pressione negativa che ha luogo nella cavità toracica, durante l'inspirazione fosse tale da impedire in gran parte l'uscita del sangue da ventricolo sinistro; nel secondo caso, trattandosi di pleurite doppia e pericardite, il liquido raccolto in grande quantità nelle pleure e nei polmoni, accresceva talmente secondo l'A. la pressione positiva sul cuore durante l'inspirazione che al principio dell'inspirazione pochissimo sangue poteva trovarsi nei ventricoli e quindi venirne eliminato per l'atto della sistole; durante l'inspirazione rientrava poi il sangue normalmente nel cuore e quindi si ripristinava il polso.

Un fenomeno che fu ormai in mille modi spiegato è il nascere dei toni e dei rumori cardiovascolari. È noto che da prima si pensava sopratutto alle vibrazioni più o meno regolari delle pareti dei vasi e delle valvole rapidamente distese dall'urto della colonna sanguigna, nella sistole e nella diastole del cuore. È noto inoltre che poscia fu riconosciuto da Weber, essere una delle cause principali di rumori la rapidità della corrente di un liquido attraverso a un punto ristretto di un tubo, e che le pareti non hanno nulla a che fare con tali rumori, poichè gli strati del liquido che stanno in contatto colla parete sono quasi immobili; e infine che, secondo Heynsius i rumori dipendono dai movimenti vorticosi che

fanno le particelle liquide in vicinanza al punto ristretto del tubo, tanto prima che dopo di esso, dove anche si aumenta la celerità della corrente.

Ora anche questa spiegazione è rifiutata da Talma, (*Deutch. Arch. klin. Med.*, XV), il quale invece fa dipendere i toni e i rumori dallo sfregamento delle particelle liquide fra loro. Egli dimostrò sperimentalmente che basta che aumenti repentinamente la celerità della corrente di un liquido in tubo uniforme perchè nasca un rumore. L'acceleramento sistolico basta dunque, secondo lui a dare il tono nelle arterie e nei ventricoli, nei quali il primo tono è dunque affatto indipendente dalle valvole e solo cagionato parte dalla contrazione muscolare, parte dallo sfregamento delle molecole liquide prodotto dalla contrazione stessa. Il secondo tono arterioso è pure a spiegarsi nello stesso modo; esso è di breve durata perchè la chiusura delle valvole interrompe tosto la corrente di riflusso del liquido nelle arterie; che se queste sono insufficienti il rumore dura più a lungo, e si ha così un rumore, il quale non si distingue dal tono che per la maggior durata di esso. — Prima di accettare questa novella teoria, bisogna ben considerare il fatto messo in chiaro da Ceradini che la chiusura delle valvole sigmoidee si fa già sulla fine della sistole del cuore e solo nella diastole ne aumenta la tensione, cosa che probabilmente avviene anche per le valvole cuspidali e che già in parte era ammessa da Traube. I toni e rumori nelle arterie periferiche furono uditi da Friedreich (*Tagebl. der 47 Versamml. deutsch. Naturforsch. Breslau*, 1874) non soltanto nella insufficienza delle valvole aortiche, ma anche nell'endoarterite cronica, nell'aneurisma dell'arco dell'aorta, nell'ipertrofia di cuore da nefrite interstiziale, nell'ileotifo insieme con polso dicroto.

Il fenomeno sarebbe cagionato da un movimento centripeto del sangue durante la diastole, che può aver luogo quando, durante la diastole medesima, per qualsiasi cagione, sia maggiore la resistenza al progredire del sangue che al suo retrocedere. Questa interpretazione non toglie però quella data da Durozier e Traube, per il caso dell'insufficienza delle valvole aortiche (Vedi Annuario 1873).

II.

Apparato respiratorio.

La questione tanto dibattuta delle condizioni fisiche del suono timpanico venne nuovamente toccata da Klug (*Virch. Arch.* LXI), il quale confermò i risultati già ottenuti da Zamminer e quindi portò una importante modificazione nelle idee generalmente accettate. Egli mise un cilindro metallico chiuso d'ambo le parti da una membrana elastica in comunicazione coll'apparato a fiamma scrivente di König in modo da poterne ricevere l'impressione delle vibrazioni dell'aria indipendentemente da quelle delle membrane. Egli dimostrò così per il suono timpanico necessaria l'azione contemporanea delle membrane e dell'aria rinchiusa e che esso può essere dato da toni semplici, da suoni puri musicali e da suoni con sopratoni non armonici.

Il suono non timpanico è un rumore nel quale i toni parziali dei diversi suoni, che si producono insieme, fanno interferenze, per le quali viene distrutta totalmente l'armonia. La forma della fiamma di questo suono è di dentellature irregolari limitate a piccoli tratti di luce. Il suono non timpanico consta di oscillazioni autonome delle membrane non accompagnate da qualsiasi vibrazione propria dell'aria rinchiusa. Se si mette in comunicazione l'apparato di König colla trachea o con una vescica distesa, tosto si riconosce che l'aria non ha che azione passiva nella produzione del suono non timpanico.

Il fenomeno respiratorio ben noto sotto il nome di Cheyne e Stockes, che primi lo descrissero, è altrettanto oscuro per la sua spiegazione. Già Traube lo credeva dipendente da una debolezza del centro nervoso respiratorio, per la quale facilmente il respiro s'arresta dopo essere passato per uno stadio in cui le respirazioni si fanno debolissime e assai superficiali. Ma poi modificò la propria teoria ammettendo che questo centro facilmente si stanchi per il che ben presto non sia più eccitabile per le eccitazioni normali e da ciò provenga il ritorno della sospensione di respiro, dopo che per l'accumulo di sostanze eccitanti nel sangue si era ripristinato il respiro

normale in seguito ad un periodo di sospensione. Egli aveva anche riconosciuto che il taglio dei nervi vaghi impediva il fenomeno. Filehne produsse questo fenomeno artificialmente nei conigli per mezzo di injezioni di grandi dosi di morfina susseguite da inalazioni di etere o di cloroformio. Durante il periodo di sospensione respiratoria vide egli diminuire la frequenza del polso fino a cessazione totale; dopo il taglio dei nervi decimi mancò la periodicità del polso, mentre persistette il ritmo respiratorio tipico del fenomeno di Cheyne e Stockes, colla sola differenza che mancavano le respirazioni superficiali e che gli sforzi dispnoici del periodo di sospensione erano accompagnati da crampi di soffocazione. Alla fine della sospensione e al principio delle nuove respirazioni aumentava la pressione sanguigna notevolmente; a respirazione ritornata normale diminuiva la pressione medesima fino al suo stato primiero. Da ciò deduce Filehne che il complesso del fenomeno non sia condizionato all'integrità dei vaghi, come vuole Traube, ma che piuttosto dipenda da una differenza di eccitabilità fra il centro nervoso respiratorio e quello circolatorio. Le eccitazioni normali non bastano secondo questo A. a produrre respirazioni regolari, e così nasce il fenomeno, durante il quale si accumulano materiali eccitanti perchè il sangue viene poco ventilato; per tal fatto viene sovreccitato il centro vasomotore, quindi si restringono le arterie, e fra queste quelle del midollo allungato; ciò che è causa di maggiore eccitazione del centro respiratorio, da che seguono nuove respirazioni, le quali dapprincipio si fanno assai energiche in modo che il sangue viene abbondantemente ventilato e si ripristinano le condizioni nel respiro normale; ma ben tosto diminuisce e cessa l'eccitazione del centro vasomotorio, quindi le respirazioni tornano deboli e superficiali, quindi si ripete il fenomeno. L'essenzialità sta dunque secondo Filehne in ciò che, date le condizioni per una insufficiente eccitazione del centro respiratorio, le nuove respirazioni profonde non possono aver origine che per concorrenza della sovreccitabilità del centro vasomotore; mentre coll'idea di Traube della facile stancabilità del centro respiratorio, non si trova la ragione per la quale devono nascere inspirazioni assai profonde dopo la sospensione. Chiunque dei due abbia maggior ragione, per ora bisogna convenire che gli esperimenti hanno dato ancor troppo poca luce intorno al fenomeno in discorso.

Questi studi si collegano con altri dello stesso autore intorno all'apnea (sospensione del respiro). È noto che le insufflazioni d'aria nel polmone (respirazione artificiale) fanno cessare la respirazione e che Brown Séquard spiegò questo fatto ammettendo che durante la distensione artificiale del polmone si lacerassero le terminazioni polmonari del nervo vago e che in ciò stesse la causa diretta dell'apnea; così alla lacerazione dei vaghi ascrisse la sospensione dei crampi stricnici che si ottiene per la ventilazione dei polmoni e non già all'apnea, che costituirebbe in tal caso un epifenomeno. Filehne vide avvenire l'apnea e arrestarsi il tetano per la ventilazione dei polmoni anche dopo il taglio dei vaghi al collo. Solo quando all'eccessivo lavoro del cuore prodotto dalle grandi dosi di stricnina, comincia a succedere la paralisi, cessa l'apnea e ritornano i crampi sotto forma di convulsioni.

Anche le insufflazioni di anidride carbonica producono apnea, ma secondo l'A. non per eccitazione delle terminazioni del vago, come ammise Rossbach, ma per eccitazione delle terminazioni del trigemino nel naso. Escluse per qualsiasi maniera le cavità nasali dalle vie respiratorie non succede l'apnea all'insufflazione dell'anidride carbonica.

Questa apnea non ha nulla a che fare con quella prodotta dalla grande aereazione dei polmoni (la quale avviene perchè l'abbondante scambio gasoso nel sangue toglie la causa eccitante del centro nervoso respiratorio e quindi dei movimenti respiratorii, essendo questa costituita dell'accumulo dell'anidride carbonica e dal difetto dell'ossigeno nel sangue) e in fatto l'insufflazione di anidride carbonica non fa cessare il tetano stricnico e tanto meno le convulsioni delle cavie artificialmente epilettiche, le quali del resto non cessano nemmeno per l'apnea.

Mentre Sidlo (*Deut. Arch. f. Klin. Med.*, XIV) si dichiarò nuovamente fautore della cura della pneumonite colla veratrina, Jürgensen (*Handb. der spez. Pathol. und Therapie herausgeg. von Ziemssen*, V) stabilisce un nuovo concetto della pneumonite crupale acuta, secondo il quale è affatto vano ogni tentativo di jugulare la malattia, e infondata la cura antiflogistica. Egli definisce la ***pneumonite crupale per una malattia generale*** nella quale ***l'infiammazione dei polmoni non è che uno dei sintomi principali,*** mentre ***non tutti i fenomeni morbosi possono essere spiegati dalla lesione locale,*** per modo che ***è necessario am-***

mettere un eccitante specifico della malattia, ossia la *pneumonite crupale deve appartenere al gruppo delle malattie d' infezione* (p. 143).

Le ragioni sulle quali Jürgensen appoggia la sua asserzione sono dedotte in parte dall'eziologia, in parte dall'anatomia patologica. Riguardo alla prima parte, confrontando la pneumonite crupale con altre malattie, egli nota: 1.° Che la pneumonite cruposa e la bronchite hanno un perimetro geografico di diffusione affatto diverso l'una dall'altra, e che le leggi valevoli per la bronchite non sono applicabili alla pneumonite; cosicchè il loro rapporto di spazio è affatto diverso. 2.° Le stagioni presentano una considerevole differenza fra la frequenza della pneumonite e quella della bronchite e della pleurite. Queste malattie non si corrispondono quindi nemmeno per il tempo in cui occorrono. 3.° In generale le malattie infiammatorie e le malattie dell'apparato respiratorio paragonate colla pneumonite crupale, per riguardo al tempo di coincidenza, si trovano affatto disparate per la loro intensità. 4.° Le cause esterne, principalmente il raffreddamento, cadono così di raro insieme colla pneumonite crupale, che difficilmente se ne possono considerare come causa eccitante. In fatto un numero piccolissimo di individui che si espongono a causa di raffreddamento cade ammalato di pneumonite crupale, e inversamente degli ammalati di pneumonite un numero piccolissimo si era esposto a queste cause dannose. Quindi nello stesso modo con cui non si dice che una dispepsia febbrile toccata ad un individuo già in istadio prodromico di tifo sia la causa vera dell'ileotifo, così non si può dire che i raffreddamenti, cui si sia esposto un individuo che dopo ammala di pneumonite, siano assolutamente stati la causa di quest' ultima; lo sviluppo della pneumonite può essere favorito dal raffreddamento, ma non da esso cagionato; come uno spavento può far abortire una gravida, ma non esser stato la causa prima del parto, quindi della gravidanza. Riassumendo dunque dal lato eziologico è importante a notarsi che non è dimostrata alcuna coincidenza di spazio e di tempo fra la pneumonite crupale e la pleurite e la bronchite, le quali ultime sono secondo l'A. da considerarsi come malattie veramente infiammatorie, ossia che possono venir suscitate anche artificialmente per mezzo dei comuni mezzi capaci di destare processi inflammatorii.

Il punto più importante per l'A. è l'anatomico. Da questo lato la pneumonite crupale è incondizionatamente diversa da qualsiasi altra forma infiammatoria dei polmoni. Come per mezzo dei soliti agenti eccitatori d'infiammazioni non si possono produrre nell' intestino le alterazioni dell' ileotifo, così cogli stessi agenti sì forti che deboli non si è mai riusciti finora a produrre la pneumonite crupale. In questa malattia si ha dunque qualche cosa di speciale come nell' ileotifo.

Dal lato patologico è a notarsi: I. Che in tutta la durata del suo decorso la pneumonite non presenta mai un rapporto costante fra la febbre e le alterazioni locali per modo che l'una non può essere cagionata dalle altre e viceversa. In fatto le pneumoniti ristrette a limitatissimo focolajo sono ordinariamente accompagnate da febbri le più gravi, e così pneumoniti anche molto estese decorrono di solito con febbre moderata, e ciò, essendo la regola e non l'eccezione, non può dipendere dall'individualità. È ben vero che l' invasione di nuovi tratti di polmone sano è di solito accompagnata da rialzo della febbre, ma ciò non esclude che i due fenomeni siano indipendenti l' uno dall' altro e solo coordinati ad una stessa causa. 2.° In tutte le malattie infiammatorie, pleurite, pericardite, peritonite, bronchite, pneumonite catarrale, invece non è regola di sorta, tanto al principio che nel decorso e sul declino l' individualità è il principale fattore, come durante il periodo di restituzione nelle malattie da infezione. La pneumonite crupale poi sul modo del suo decorso si accosta interamente alle altre infezioni acute. Come esse ha decorso ciclico, stadio prodromico con febbre, quasi senza alterazione locale e stadio regressivo con gravi lesioni locali quasi o totalmente senza febbre. Questi due fatti sono dunque affatto indipendenti l'uno dall'altro.

Tutte queste ragioni bastano secondo Jürgensen per ascrivere la pneumonite crupale alle malattie d'infezione, come bastano per la meningite cerebro-spinale. È ben vero che questa è più spesso epidemica, mentre, la pneumonite è affatto endemica, ma anche la infezione da malaria è endemica nelle regioni palustri e pur non cessa di essere una malattia da infezione.

Con queste conclusioni l'A. viene alle indicazioni terapeutiche, che naturalmente sono ben diverse da quelle che finora signoreggiavano.

Il concetto di una infiammazione semplice permetteva l'idea di jugulare con mezzi terapeutici la pneumonite crupale o di trattarla antiflogisticamente. La clinica ha dimostrato vano anche il concetto di terapia antiflogistica nel senso dei salassi e sanguisugi, perchè finora non si è mai arrivati ad arrestare nessuna infiammazione colle deviazioni sanguigne. Ma la logica dei tentativi di jugulare la malattia cade totalmente quando si considera la pneumonite come una malattia d'infezione. Nessuno ha mai pensato di riuscire ad arrestare un'infezione; solo invece si propone la terapia di mantenere in vita l'ammalato finchè l'infezione si sia spenta da sè; come avviene di tutte le infezioni, quando a ciò bastano le forze dell'ammalato.

L'A. considera dunque quali siano le cagioni per le quali vengono a mancare all'ammalato le forze per vivere tutto il tempo necessario pel naturale decorso dell'infezione, e qui ritorna alla tesi già accennata nell'Annuario 1873, che cioè due sono le cause indirette di morte pei pneumonici, cioè la febbre e l'ostacolo alla circolazione e quindi alla aereazione del sangue nei polmoni. Nè l'una nè l'altra di queste due cause basta da sè a cagionare la morte; in fatto la condizione anatomica è ancor grave quando decade la febbre e questa non è mai di tanto lunga durata da cagionare per sè sola la morte; ma insieme concorrono queste due cause a produrre la debolezza del cuore che può dirsi l'unica causa diretta della morte nella pneumonite crupale. La terapia deve dunque combattere la debolezza del cuore. A questo scopo nulla abbiamo dal lato dei polmoni affetti, si tratta anzi appunto di sostenere il cuore perchè basti a mantenere la circolazione nei polmoni anche ad onta degli ostacoli abnormi che ivi le si oppongono. Si ha molto più da fare invece contro la febbre che contro l'altra causa della debolezza del cuore (vedi Annuario 1873).

Alcune importanti esperienze di Traube avevano dimostrate lesioni speciali che nascono nei polmoni in seguito al taglio dei nervi vaghi e che egli ritenne dipendenti dalla irritazione suscitata nella mucosa laringea e bronchiale, per il passaggio delle materie alimentari nella laringe paralitica. Più minute indagini di Genzmer (*Pflüger's Arch.*, VIII), eseguite sotto la guida di Wittich, dimostrarono che l'acceleramento del ritmo cardiaco, consecutivo al taglio bilaterale del nervo vago al collo, non

ha influenza alcuna sulle proprietà dei polmoni. La limitazione del respiro consecutiva al taglio dei soli rami ricorrenti (nervi costruttori della laringe) dei nervi vaghi non produce edema dei polmoni. La penetrazione dei liquidi della bocca nei polmoni non produce la lesione dei polmoni cagionata dal taglio di ambo i nervi vaghi. Probabilmente i risultati contrari ottenuti da Traube dipendono dalla qualità e quantità dei liquidi penetrati nella trachea, poichè per la recisione dei vaghi non passano in laringe che due centimetri cubi di liquido in 24 ore, mentre Traube ne aveva ottenuto bensì un buon cucchiaio, ma previa legatura dell'esofago. Traube injettò poi nella trachea 4 c. c. di liquido e produsse le alterazioni da lui descritte, ma l'A. trovò che 2 c. c. non producono lesione alcuna, nè si hanno lesioni durevoli per 5 cent. c. Invece iperemia ed edema polmonare nascono in seguito al taglio bilaterale dei nervi vaghi al collo, anche senza penetrazione di alcun corpo straniero nei bronchi. La paralisi dei rami polmonari dei nervi vaghi produce quindi un'alterazione nel tessuto polmonare; e in fatto l'A. vide anche la lesione monolaterale in seguito al taglio monolaterale dei detti nervi.

Contro la *tosse ferina* considerata principalmente per riguardo agli accessi convulsivi fu studiata sperimentalmente l'azione dei diversi narcotici da Wolkenstein (*Centralbl. f. med. Wiss* 1874). Egli constatò sugli animali che la tosse spasmodica, come già aveva dimostrato Ustimowitsch, nasce per azione riflessa dei nervi laringei superiori sull'11.° pajo dei nervi cerebrali. Avvelenato l'animale colla morfina ed altre sostanze, l'irritazione meccanica del nervo laringeo superiore fatta nella cosidetta zona riflessa di Bidder (situata alla parte inferiore dei legamenti vocali) non produce più tosse. La belladonna (quindi l'atropina), il cloroformio, l'aconito, l'alcole al 90 0[0, il calomelano e il sublimato riuscirono totalmente inattivi. L'A. ritiene dunque come principale rimedio contro la tosse convulsiva la morfina, alla quale tengono dietro per una leggera azione il cloralio, il bromuro potassico e l'acqua di lauro ceraso.

III.

Apparato urinario.

Ad illustrare la storia dei cilindri renali narrà Nothnagel che in ogni itterizia intensa, da qualsiasi causa dipenda, e tanto febbrile che apiretica si trovano cilindri nell'urina, e la loro quantità sta in rapporto diretto col grado dell'itterizia. I cilindri sono quasi sempre incolori ed omogenei, talora più o meno granulosi, e con cellule epiletiche gialle per la bile; così detti cilindri fibrinosi erano rarissimi e mancavano totalmente globuli rossi ed albumina. Ciò sta in relazione col fatto descritto da Leyden, che per le iniezioni di acidi biliari nelle vene compaiono cilindri con albumina nelle urine. Il fatto sembra assai chiaro al Rel., il quale già osservò da lungo tempo e notò nel suo rendiconto di un comparto dell'ospitale maggiore di Milano per il 1873, redatto dal dottor Panzeri, che ogni qualvolta l'urina è ricca di urati o di ossalati, si trovano cilindroidi nell'urina, e talora abbondantissimi e qualche volta anche scarsi cilindri, senza bisogno che vi sia albumina. Tanto in questi casi come in quelli di itterizia si tratta evidentemente di una sostanza anormale per la quantità o per la qualità che, passando pei canalicoli renali per venire eliminata coll'urina, irrita gli epiteli renali.

Eichhorst *(Berliner Klin. Wochenschr.* 1874, N. 7), vide nell'urina di uomo affetto da cirrosi dei reni un abbondante sedimento composto quasi esclusivamente da cilindri incolori omogenei o più o meno granulosi, di dimensioni straordinarie (2-4 mill. di lunghezza e grossi come capelli) alcuni a doppio contorno, altri biforcantisi ad una estremità. Si coloravano in giallo per l'iodio, si scioglievano rapidamente negli alcali caustici e nell'acido nitrico, lentamente invece nell'acetico e cloridrico; non venivano intaccati dall'acido solforico.

Johnson *(The Lancet 1873)* vide apparire albuminuria per parecchi giorni in individui sani, in seguito a bagni freddi di lunga durata. Tale albuminuria non era accompagnata dai cilindri renali, di che però dubita fortemente il Rel., che non vide mai albuminuria senza prodotti di irritazione degli epiteli renali.

L'albumina ordinaria dell' urina può presentare modificazioni importanti nelle reazioni. Il medesimo Johnson (*Bull. med. Journ.* 1874, N. 724) trovò che l'urina di un ammalato di faringite e laringite catarrale febbrile, essendo leggermente acida, si intorbidava per l'aggiunta di alcune goccie di acido nitrico, ma si rischiarava nuovamente per l'aggiunta di nuovo acido o pel riscaldamento e così rimaneva anche dopo il raffreddamento senza neutralizzazione colla potassa. Il cloruro mercurico dava un abbondante precipitato, nessuno ne produceva il ferrocianuro potassico, e, dopo l'aggiunta di questo, nemmeno le prime goccie di acido nitrico. Dializzata con acqua per 24 ore, l'urina divenne neutra e l' acido nitrico vi produsse un precipitato gelatinoso che si sciolse per il riscaldamento; cloruro mercurico, nitrato argentico e acetato neutro di piombo all'incontro davano pure precipitato ma insolubile pel calore.

La possibilità che l'urina acida s' intorbidi per l' acido nitrico per rischiararsi al calore che parve un fatto strano a Johnson, è ammessa come un fatto comune da Obermüller; e Salkowsky nota che facilmente si distingue in tal caso se l'intorbidamento è formato da urati acidi, perchè essi precipitano se si mescola l' urina con un terzo del suo volume di acido nitrico e poi si sciolgono a debole calore, cosa più volte osservata anche dal Rel. Obermüller però trovò facile questa reazione nelle soluzioni albuminose povere di sali. Il precipitato ottenuto con poco acido nitrico a freddo lavato con acqua, viene liberato dall'acido nitrico aderente e allora si scioglie nell'acqua distillata. negli acidi o negli alcali, e le soluzioni hanno i caratteri dell' albumina acida od alcalina. Talvolta non si ottiene precipitato in nessun modo coll'acido nitrico e lo si produce invece per mezzo dell' alcole; sembra essere in tal caso nell' urina un corpo albuminoso diverso dell' ordinario, come già fu osservato da Gerhardt.

In simili casi (scarlattina con difterite, pneumonite, ileotifo), ottenne l'autore dall'urina per mezzo dell' alcole abbondante precipitato, che, ripetutamente sciolto nell'acqua e riprecipitato nell'alcole, diede infine una soluzione che pei sali metallici reagiva in modo simile ai peptoni.

Nel siero sanguigno esistono parecchi corpi albuminosi e sembra a Senator (*Virchow Arch., 1874, tomo X*) che in taluni casi debbano naturalmente passare nell' urina.

quantunque ciò non possa dirsi incondizionatamente, poichè i diversi corpi albuminosi, specialmente in presenza di sali si comportano assai diversamente l'uno dall'altro in rapporto alla filtrazione ed all'osmosi. Un' altra fonte di albumina nell'urina sono gli epiteli renali in istato di infiltramento albuminoso che ponno esservi sospesi, i quali cedono facilmente albumina al liquido che li circonda, e che man mano si scompongono dando luogo alla formazione di un corpo albuminoso simile alla miosina che si rende libera.

Sopra 27 casi di malattie renali versarono le ricerche dell'autore. Egli diluiva l'urina con acqua, fino alla densità di 1.002 o 1.003, da che non nasceva alcun intorbidamento, poi la trattava per 2 o 4 ore con una corrente di anidride carbonica, e in ciascuna urina albuminosa si produceva così un intorbidamento, che solo in alcuni casi costituiva un manifesto precipitato. Questo si scioglieva nell'acido cloridrico diluito, nelle soluzioni di cloruro sodico, ecc., e si comportava in generale come una *globulina*. La massima quantità di tal corpo si trovò nell'urina di una degenerazione amiloide dei reni, nel qual caso si potè anche riconoscere in esso la proprietà fibrinoplastica, poichè, sciolto per mezzo di una piccola quantità di soda caustica, faceva coagulare in fiocchi i trasudati pericardici e pleurici. Dopo questa era più ricca di paraglobulina l'urina di una nefrite acuta. Nella nefrite cronica invece questa sostanza è assai scarsa, quantunque in complesso i corpi albuminosi siano più abbondanti. In cinque casi di iperemia ipostatica dei reni la paraglobulina era in quantità mediocre.

L'urina filtrata dalla paraglobulina trattata cautamente con acido acetico diede spesso un nuovo intorbidamento probabilmente ancora per paraglobulina, possibilmente però per albuminato alcalino, ciò che non fu possibile distinguere per la scarsezza del precipitato. Albuminato acido non si trovò mai. Vi si dimostrarono invece i peptoni liberando l'urina dall' albumina per mezzo di poche gocce d' acido acetico, poi trattandola con tre volumi d'alcole per il che si otteneva un precipitato scarso che, lavato dall'alcole, si scioglieva nell'acqua. Si colorava in giallo per l' HNO_3 e dava reazione di peptone cogli ossidi metallici.

In cinque casi di cistite catarrale cronica si trovò abbondantissima la paraglobulina, essendo l'urina di rea-

zione acida. In un caso di infiammazione crupale delle vie urinarie in seguito ad uso prolungato di empiastri cantaridati l'urina conteneva molto deposito fibrinoso, una vera fibrinuria.

L'autore si occupò anche della natura dei cilindri dell'urina, a quanto pare, con perfetta sconoscenza degli studi già da tempo pubblicati dal Rel. a questo riguardo. Egli viene a conchiudere che non si può provare che siano costituiti da fibrina, perchè con questo nome si esprime piuttosto con concetto fisico che chimico.

Quanto al modo di passaggio dei corpi albuminosi dal sangue nell'urina, l'autore fa le seguenti considerazioni: I vasi sanguigni dei corpuscoli malpigliani subiscono nelle stasi venose generali un aumento di tensione minore di quello degli altri capillari; contemporaneamente diminuisce la secrezione perchè il secreto renale fa stasi nei canalicoli renali, come Ludwig ha dimostrato per la legatura delle vene renali. Se ora si ammette che la pressione arteriosa è nella stasi venosa ordinariamente assai diminuita, si trova che tre momenti concorrono a produrre diminuzione della quantità dell'urina. L'albumina non può dunque venire, per così dire, spremuta fuori dai vasi sanguigni dei glomeruli, ma proviene probabilmente dai vasi interstiziali che si trovano sotto alta pressione interna, e da essi viene direttamente spremuta nei canalicoli renali, gli epiteli dei quali non la possono assimilare a cagione della eccessiva quantità di essa, o perchè essi medesimi sono alterati nella loro nutrizione. Nei casi di degenerazione amiloide dei reni, l'urina deve essere considerata come una miscela di urina e di trasudato sieroso, non infiammatorio, spremuto fuori dei gomitoli malpigliani.

Le alterazioni dell'urina nelle varie forme di nefrite sono il prodotto dell'azione dei mutamenti di afflusso e deflusso del sangue nei gomitoli e nei vasi interstiziali e della stasi dell'urina medesima nei canalicoli renali. I cilindri poi, che meglio diconsi secondo lui, albuminosi (il Rel. ha già dimostrato ad evidenza e molti hanno accettate le sue conclusioni, che i cilindri incolori non appartengono alla serie dei corpi albuminosi), vengono certamente formati dalle cellule epiteliche dei canalicoli, o per secrezione o per loro degenerazione, ma non vengono già spremuti dai vasi dei gomitoli malpigliani, come una volta si era creduto.

L'albuminuria è anche un sintomo prezioso degli ac-

cessi epilettici. Infatti Huppert vide in individui del resto sani la prima urina emessa dopo un accesso epilettico di colore assai pallido, del peso specifico di 1.018—1.020 abbondante e sempre albuminosa. Dopo le semplici vertigini l'albumina è però assai scarsa, e spesso non viene riconosciuta; nei veri accessi la quantità dell' albumina, varia, in rapporto diretto, colla intensità, colla durata, e col numero degli accessi. Transitoriamente compaiono nell' urina albuminosa anche cilindri omogenei di varia forma e grandezza che scompaiono prima dell'albumina. Non compaiono quasi mai globuli rossi, invece sempre si trovano nemaspermi in seguito agli accessi gravi, mentre mancano nelle semplici vertigini.

L'autore trovò albumimuria passaggiera ma abbastanza considerevole con iscarsi cilindri dopo accessi di mania transitoria; albumina, cilindri ed anche globuli rossi in seguito agli accessi apoplettiformi ed epilettiformi dei paralitici.

Albuminuria fu osservata anche nella così detta malattia di Basedow o gozzo esoftalmico, e, così si esprime Begbie (*Edimburg med. Journ.*, 1874, CCXXVI), senza cilindri nè altri elementi morfologici indicanti una malattia renale. L'albuminuria compariva a periodi di varia durata e scompariva insieme col migliorare degli altri fenomeni. In alcuni casi l' albumina non si trovava nell' urina che durante la digestione o poco dopo, e in due casi era abbondante dopo il primo pasto mattutino e scarsissima o nulla dopo gli altri pasti. Quali alterazioni vasali e vasomotorie nei reni ne siano la cagione resta ignoto per ora; certo è che le altre lesioni caratteristiche di questa malattia riguardanti la glandola tiroidea, gli occhi e spesso anche la milza sono pure di ordine dei nervi vasomotori. La influenza manifesta dei pasti può spiegarsi pel maggiore afflusso di sangue agli organi addominali durante la digestione.

Gaffky osservò l' albuminuria in tre casi di avvelenamento cronico da piombo (*Berlino* 1873), in uno dei quali l' albuminuria decorreva parallela alla colica; negli altri due casi una manifesta nefrite sembrava aver trovato una condizione predisponente nella intossicazione saturnina.

L'urina normalmente acida nell' uomo e nei carnivori può diventare alcalina pel solo fatto dell' introduzione di molti sali alcalini nell'organismo, per il che basta mangiare in abbondanza certi generi di frutti. Un' altra ma-

niera nella quale l' urina può diventare alcalina è per la sottrazione degli alcali all'organismo, e Salkowsky ne dimostrò la possibilità per mezzo dell' introduzione lenta e graduata di acido solforico, per la qual cosa passano nell' urina molti sali alcalini. Da ultimo Quinke giunse allo stesso scopo sperimentalmente col sottrarre acidi all' organismo e vide un caso simile anche nell' uomo. Un ammalato di enorme dilatazione dello stomaco, consecutiva a stringimento del piloro, vomitava circa 3000 cc. di materie assai acide, lo stomaco veniva evacuato giornalmente colla pompa e lavato con acqua tiepida. Ad onta della dieta carnea la reazione dell'urina era intanto sempre alcalina e separava, nel riposo senza principio di decomposizione, cristalli di fosfato ammonico magnesico. L'ammalato morì per perforazione dello stomaco nel colon trasverso. Ritenendo che l'alcalinità dell'urina fosse semplicemente sostenuta dall'abbondante sottrazione di acido cloridrico dallo stomaco cagionata dai vomiti e dalle lavature, l'autore tentò riprodurre il fenomeno sui cani, ai quali lavò ripetutamente lo stomaco con acqua attraverso alla fistola gastrica, e infatti, ad onta della dieta carnea, quei cani presentavano l'urina alcalina perfino il giorno appresso a quello in cui erano state fatte le lavature.

IV.

Apparato digerente.

L' ingrossamento delle tonsille, che tanto frequente è nei fanciulli, viene considerata da Haward (*Brit. med. Journ.* 1873, N. 649), come causa dello spaventarsi dei fanciulli nella notte in moltissimi casi, se non in tutti; dalla loro tumefazione nasce ostacolo al libero respiro, quindi insufficiente ossigenazione del sangue che produce eccitazione del cervello. L'estirpazione delle tonsille avrebbe fatto cessare lo spavento notturno in tutti i casi operati dall' autore; e in uno di essi il fenomeno si rinnovava ad ogni raffreddamento pel quale ingrossavano nuovamente le tonsille.

Sono noti due casi nei quali dallo stomaco uscivano gas accensibili e brucianti con fiamma incolora. Ewald (*Reichert Dubois Reym. Arch.* 1874) ne narra un terzo

caso colla particolarità che i gas accesi davano fiamma lucente. Era un ammalato sofferente di cattive digestioni senza però essere molto dimagrato. La produzione del gas era intermittente, e si alternavano giorni in cui l'ammalato aveva veri vomiti e giorni in cui non eruttava che gas. Questi estratti mediante la pompa gastrica si trovarono composti di anidride carbonica, idrogeno, gas delle paludi, ossigeno, azoto, traccie di un gas che forniva un olio, e traccie di acido solfidrico.

Nelle materie vomitate, esaminate da Rupstein, si trovò acido lattico ed acetico, acido butirico e piccole quantità di acidi omologhi più alti, e allo stato gassoso anidride carbonica e idrogeno. Tutte queste sostanze sono il prodotto delle fermentazioni alcoolica, lattica e butirica, ad eccezione dell'ossigeno e dell'azoto che provengono dall'aria deglutita. Specialità di questo caso però è la presenza nello stomaco di carburi d' idrogeno quali non si trovano che nell'intestino crasso; e poichè tutte le materie alimentari mescolate col contenuto normale dello stomaco non danno mai sviluppo di tali idrocarburi, l'autore ne lascia l'origine indecisa. Possibile però, come rimarca Salkowski, che essi non fossero che rigurgitati dal duodeno, dove si producono normalmente per la digestione pancreatica secondo le esperienze di Kunkel. Mediante lavature dello stomaco per mezzo della pompa gastrica, l'ammalato guarì.

Da che Simon e Hegar trovarono il modo di poter introdurre grandi quantità di liquido nell'intestino retto per l'azione di un semplice tubo che mette in comunicazione l'intestino dell' ammalato con un recipiente situato a diversa altezza al disopra dell'ammalato stesso, Mosler (*Berl. klin. Wochenschr*, 1873, N. 45) e Wilbrand (*Ibid.* N. 49) poterono introdurre nel crasso fino a cinque litri d'acqua e se ne giovarono non solo contro gli otturamenti intestinali, secondo l' indicazione di Simon, ma anche nella dissenteria, nella quale oltre a poter meglio evacuare le sostanze irritanti e in decomposizione, si può ottenere l'azione topica dei medicamenti astringenti e disinfettanti; se ne servirono per favorire l'escrezione della bile nelle diverse forme di itterizia; ad evacuare le teste delle tenie rimaste indietro dopo la cura tenifuga; e ad allontanare gli oxiuri, nel qual caso giova aggiungere ad ogni litro d'acqua tiepida un cucchiaio da tavola di acqua di cloro o un mezzo cucchiaio di benzina.

È noto che la chiusura o il restringimento dei dotti

punti dello scheletro o si fanno suppurazioni metastatiche negli organi interni, nel qual caso nuovi brividi danno una forma affatto simile a quella della piemia. Ed è perciò che l'autore considera l'intero processo di tale malattia come una forma d'infezione, tanto più che trovò micrococchi nel midollo non ancor venuto in contatto coll'aria esterna.

Già si è accennato nell' ANNUARIO del 1873 che Hüter tende a ritenere ogni infiammazione cagionata da funghi parassiti; in base a ciò Kunze (*Deut. Arch. f. prakt. Med.* 1874), trattò quattro casi di poliartrite acuta colle injezioni sottocutanee di fenolo (una siringa di Pravaz di una soluzione dell'1 per 100) nelle località ammalate ed ottenne rimarchevole diminuzione del dolore degli altri fenomeni morbosi.

Alla forma cronica di artrite deformante rarissimamente prendono parte le altre articolazioni all'infuori di quelle della mano e del piede. Un raro caso fu descritto da Rotter (*Deut. Arch. f. klin. Med.*, XIII) di tale alterazione dell' articolazione epistrofeo-atlantica, nella quale il processo odontoideo era assai ingrossato in tutti i sensi, e fornito di prolungamenti papillari, così che non lasciava più che sei centimetri di lume del canale midollare, e il midollo spinale atrofico aveva dato origine a paralisi principalmente monolaterale. I margini delle superficie articolari erano coperti da osteofiti, e in più legger grado l'alterazione era estesa anche alle altre vertebre cervicali.

Nelle infiammazioni acute delle articolazioni la sensibilità di esse presenta alterazioni singolari che furono minutamente studiate da Drosdoff nella clinica di Botkin a Pietroburgo (*Centralbl. f. med. Wiss. 1875*). Mentre le articolazioni, come ognun sa, sono assai dolenti per ogni minimo movimento, e per la più leggera pressione ne è molto diminuita, e talora affatto spenta la sensibilità faradica cutanea, provata per mezzo di elettrodi a spugna imbevuta di una soluzione di cloruro sodico; e il grado di tale insensibilità sta generalmente in ragione inversa, coll'intensità dell' infiammazione. Questa alterazione sensoria è così limitata alla località ammalata che d'un salto si passa dalla sensibilità lesa alla normale; talora è limitata ad una parte dell'articolazione malata, nel qual caso è quasi sempre al massimo grado. La perdita della sensibilità faradica precede talvolta di due o più giorni il dolore e dura più a lungo di esso, e, finchè essa rimane,

succedono recidive della malattia. Contemporaneamente sembra il senso del peso assoluto essere pure diminuito poichè gli ammalati non avvertono il peso di 20 o 30 grammi. (Ciò però sarebbe in contraddizione coll'osservazione giornaliera che nelle artriti acute reumatiche gli ammalati non possono tollerare sulle articolazioni il peso di leggiere coperte). All'incontro aumenta la sensibilità termica fino a distinguere differenze di temperatura di 0.2° — 0.5°, e la sensibilità tattile misurata col compasso di Weber. Tale aumento cessa per la faradizzazione di 5-10 minuti di durata, come diminuisce anche la temperatura dell'articolazione malata, la quale supera quelle delle sane di 2° — 3°, aumentando talora già prima che comincino i dolori e durando anche dopo di essi. La faradizzazione fa diminuire anche i dolori prodotti dalla pressione e dai movimenti fino a rendere possibili leggeri movimenti passivi ed attivi, e questo stato può durare fino a cinque ore dopo cessata la faradizzazione, per modo che più brevi e meno intensi riescono i parossismi dolorosi, e quindi più rapido decorre tutto il processo morboso, rimanendo però tuttavia inalterata la tendenza alle recidive.

Come nelle malattie acute febbrili e principalmente nelle malattie d'infezione si ammalano anche i muscoli, così, come descrive Hayem *(Gaz. med. de Paris, 1874)*, si danno alterazioni muscolari anche nelle malattie croniche. Esse sono diffuse o circoscritte; fra le prime è la atrofia per semplice impiccolimento della sostanza striata o per degenerazione granulosa, grassa e pigmentosa delle fibre medesime, e degenerazione grassa delle cellule del connettivo e delle pareti dei vasi capillari circostanti.

All'atrofia si può associare aumento dei nuclei delle fibre muscolari e delle cellule del perimisio e dei vasi. Questa forma si ha quando l'alterazione avviene un poco più rapidamente, come nello scorbuto, nell'inanizione, nelle diarree, nelle convalescenze assai protratte da malattie acute, e principalmente da ileotifo recidivo, e finalmente nelle trombosi venose. In tutti questi casi si trovano poi nei muscoli oltre alle alterazioni descritte anche emorragie di varia grandezza, e a tutte prende parte anche il cuore come gli altri muscoli.

Le alterazioni circoscritte consistono in piccoli focolai infiammatori tanto parenchimatosi che interstiziali con notevole proliferazione nucleare e neoformazione di fibre

muscolari dalle cellule muscolari preesistenti, che generalmente risiedono o in mezzo o intorno ai focolai emorragici, e quindi non sono che l'effetto dell' irritazione da loro prodotta.

L' atrofia muscolare progressiva, che ormai è riconosciuta come la semplice conseguenza di speciali lesioni del sistema nervoso centrale, può essere ereditaria. Eichhorst (*Berl. Klin. Wochenschr.* 1873, N. 40), vide in una famiglia una donna affetta da questa malattia, di cui una sorella, il padre, il nonno e il bisnonno avevano pure sofferto di atrofia muscolare progressiva, e dei sette figli di questa ammalata, tre maschi ed una femmina ne avevano l' eredità. Così erano pure ammalati due nipoti di lei, figli di un suo figlio rimasto sano, e di una giovane sana, e due ragazze di una sorella sana. La malattia comparve sempre a virilità inoltrata, principiando con debolezza e dimagramento degli arti inferiori, e solo più tardi diffondendosi agli arti superiori senza che causa occasionale potessero dirsi gli sforzi del camminare.

VI.

Apparato cutaneo.

Le malattie della pelle, che secondo una grande statistica raccolta da Squire (*Brit. med. Journ.* 1873, N. 649) diventano nelle donne repentinamente molto frequenti nei due stadi climaterici, mentre rimangono tuttavia sempre più frequenti negli uomini, eccetto che nell' infanzia, richiedono spesso per la cura locale la pece, e quindi il fenolo. I migliori risultati di questo genere di terapia ottenne Bulkley (*Arch. of scient. and pract. med.* 1873) unendo sia la pece che il fenolo ad un alcali a somiglianza del goudron di Guyot dei francesi. La sua ricetta è: Pece liq. oppure fenolo, gr. 20; potassa caustica, gr. 10, acqua com. gr. 50; la potassa rammollendo l' epidermide favorisce la penetrazione del fenolo nel derma. I due liquidi poi possono essere diluiti coll'acqua a seconda dei bisogni. Diluito, lo usò l'A. negli eczemi cronici, nel lupo eritematoso; concentrato come nella formola della ricetta nella psoriasi.

L'erpete labiale, malattia tanto comune, vide Lagout (*Union med.* 1874) in forma epidemica con un decorso

simile a quello del vaiuolo. Dopo uno o due giorni di incubazione cominciava febbre forte con brividi ripetuti, cefalea e dolori lombari; dopo 36-48 ore appariva abbondante eruzione di vescicole d'erpete alla regione naso-labiale al mento e alle guancie. La febbre allora cedeva e cessava 48 ore dopo cominciata l'eruzione. Dopo 6 giorni dall'eruzione gli ammalati erano ancora prostrati e bisognavano altri 10-15 giorni alla perfetta guarigione. La malattia si accompagnava talvolta a pneumonite o faringite, che perciò l'A. qualifica come erpetiche. Dopo l'eruzione cominciava tosto la risoluzione della pneumonite, per la quale era quindi l'erpete un segno favorevole. La malattia si distinguerebbe dalle altre infezioni per la non contagiosità e per le facilità alla recidiva.

Una forma speciale di *psoriasi* è quella che si osserva sulla mucosa della bocca; secondo Debove (*Arch. gen.* 1874) la malattia comincia con piccoli intorbidamenti biancastri della mucosa che non ne disturbano la funzione; mano mano però l'epitelio s' ingrossa e s' indurisce per isclerosi il connettivo sottoposto, per modo che già nei primi stadi è difficile differenziare la psoriasi dall'epitelioma. Si fanno pieghe e fessure con fondo ulcerato e sanguinante, che producono vivi dolori durante l' introduzione del cibo; lingua, guancie e gengive possono esserne affette, e nel primo caso la lingua ha inceppati i movimenti. Il decorso è sempre cronico e conseguenza assai facile ne è il cancroide. La sifilide non produce quasi mai la psoriasi della bocca, bensì il fumare ne è la causa principale, dal che è assoluto bisogno di astenersi per guarire, come a questo scopo bisogna evitare anche i cibi irritanti sia per azione chimica che per meccanica.

VII.

Apparato nervoso.

Una malattia che si fa ognor più frequente da noi è la *meningite cerebrospinale epidemica*. Forse essa non mancava già prima di fare le sue piccole stragi; ma ora soltanto viene più spesso riconosciuta sul cadavere e diagnosticata sull' ammalato. È una infiammazione acuta suppurativa delle meningi tanto del cervello che del midollo spinale, che ordinariamente si presenta con gravi

fenomeni di sovreccitazione nervosa, quali forti deliri e dolori acuti negli arti ed alla colonna spinale, massime dietro movimenti del tronco, febbre altissima, poi fenomeni di depressione, quindi paralisi e sopore, il tutto quasi sempre accompagnato da lesioni del sistema respiratorio per pneumoniti crupali o pleuriti acute, che aggravano le condizioni del malato.

In un caso, osservato da Immermann, questa malattia, che si presenta di tempo in tempo nelle diverse località sotto forma epidemica, venne a complicare un'encefalopatia cronica rappresentata da indebolimento delle facoltà mentali, perdita della parola e fenomeni di acinesi monolaterale destra alternati con fenomeni di ipercinesi ed iperestesia. Ad un tratto si aggiunse a questi fenomeni una febbre viva con aumento rapido di temperatura la quale, dopo aver raggiunto 39.7°, salì in un'ora di altri 3°, cioè fino a 42.7° con forti brividi di freddo, ma senza punto di sudore: quindi rialzo di temperatura non dovuto, secondo Immermann, all'agonia; perchè in tal caso sarebbe stato accompagnato da abbondante sudore. L'autore credette che si fosse fatto uno stravaso, così detto ematoma, della dura madre; ma alla necroscopia, oltre a parecchi punti atrofici del lobo anteriore sinistro del cervello ai quali corrispondevano piccole cisti, e che alla loro volta corrispondevano alla malattia cronica del cervello, si trovò la meningite suppurativa del cervello e del midollo spinale e precisamente in quel tempo esisteva epidemia in Basel, dove occorse questo caso.

Questa malattia è maestrevolmente trattata da Leyden nella sua *Clinica delle malattie del midollo spinale* e da Ziemssen nella sua raccolta di trattati di *patologia medica*. Essa viene da loro caratterizzata come una malattia d'infezione nella quale però la sintomatologia tiene più alla località ammalata che non alla condizione generale, come si ammette da alcuni anche per la pneumonite crupale e principalmente da Jürgensen, all'opposto che nelle altre infezioni, quali ileotifo, vaiuolo, scarlattina, ecc. La ebbre ha dunque anch'essa un decorso particolare affatto differente da quello delle altre malattie da infezione e affatto somigliante invece a quello delle meningiti suppurative sporadiche, che sono quasi sempre limitate al cervello.

Ziemssen ne descrive alcuni casi, nei quali mancarono totalmente i fenoméni di irritazione dei nervi spinali, quali

sono caratteristici della meningite, cioè le nevralgie e il dolore rachialgico che si esagera pei movimenti della colonna spinale, la rigidità dei muscoli della regione posteriore del collo; di tali forme occorsero anche allo scrivente 3 casi sul finire del 1873 e principiare del 74. La malattia fece il decorso di una semplice pneumonite crupale colla sola differenza che i deliri erano gravi al periodo del fastigium o acme della febbre e che questo durava lungo tempo e che al periodo di defervescenza della febbre si faceva scarsissima la risoluzione del processo polmonare, e, dopo qualche giorno, nuovo rialzo di febbre e nuovi deliri, più o meno rapidamente seguiti da sopore, conducevano alla morte.

Le infiammazioni del midollo spinale sia in forma acuta che in forma cronica vanno ognor più rendendosi manifeste, per mezzo dell'esame microscopico del midollo ammalato, e si trova in esse la causa di parecchie malattie che finora venivano denominate dal sintomo principale. Alle forme acute appartiene la così detta paralisi spinale dei bambini che Roth descrive (*Virchow Arch.*, 1873) in un caso venuto a morte per difterite come una mielite interstiziale, cioè come una infiammazione che dà luogo a sviluppo esagerato della sostanza connettiva che sta fra le fibre e le cellule nèrvose, e che ha luogo principalmente nelle colonne grigie anteriori, ma qua e là si estende anche alla sostanza grigia posteriore e ai cordoni bianchi anteriori e laterali.

Molto simili a questa è la così detta paralisi ascendente acuta degli adulti, descritta per la prima volta da Duchenne, della quale però non abbiamo i dati anatomici nei casi descritti, perchè tutti passarono a miglioramento. Il dottor Levy (1873) vi andò soggetto e fu assalito in modo affatto acuto, probabilmente per causa reumatica, da cefalea, vertigini e vomito, cui si aggiunse senso di peso alle estremità inferiori e al quarto giorno paralisi di esse; rimanendo egli sempre apiretico; cominciò al quinto giorno ad estendersi la paralisi motoria anche alle braccia, mentre la sensibilità restava dovunque normale. All'ottavo giorno cominciò la paralisi anche del nervo faciale destro, poi anche del sinistro, e infine dei muscoli intercostali, ciò che produsse dispnea, non essendo la respirazione mantenuta che dal diaframma e dai muscoli ausiliari ed accessori, ossia quelli del collo, e gli elevatori delle pinne nasali. Infine la paralisi si estese all'esofago e all'epiglot-

tide. Allora l'ammalato ricorse alle applicazioni di strisce di fuoco lungo i lati della spina; la malattia si arrestò e dopo qualche tempo cominciarono a dissiparsi i fenomeni paralitici, cominciando dai muscoli ultimamente lesi. Da ultimo non gli rimase che un po' di atrofia dei muscoli romboidei e del serrato anteriore maggiore e dell'infraspinato con perdita della eccitabilità faradica di questi muscoli medesimi. Elettricità (probabilmente galvanizzazione) e ginnastica recarono però in 4 settimane la guarigione completa. In altri due casi osservati da Levy mancavano anche i movimenti riflessi nelle estremità paralitiche mentre la sensibilità era pure intatta. Anch'essi migliorarono quantunque non si fosse adoperato il ferro rovente. Bernhardt narra di 3 casi simili e fa osservare che la mancanza della febbre, dei fenomeni cerebrali e dei crampi non basta a fare una distinzione fra questa malattia degli adulti e quella dei fanciulli, perchè anche in questi ultimi quei fenomeni non sono costanti.

Frey infine descrive un caso in un uomo di 33 anni, in cui l'imponenza della febbre e dei fenomeni cerebrali era tale da lasciar sospettare di ileotifo, per modo che il quadro era completo come nella paralisi spinale dei fanciulli; la paralisi si sviluppò lentamente nel corso di parecchie settimane, conservando del resto lo stesso tipo della paralisi generale acuta del midollo spinale anteriore, che perciò appunto da Duchenne stesso fu distinta col nome di subacuta. Questa malattia somiglia anche alla paralisi muscolare progressiva, ma se ne distingue perchè in quest'ultima comincia di solito la paralisi alle eminenze tenar ed antitenar e si trovano muscoli normali accanto ai muscoli malati e l'eccitabilità elettrica non si modifica che secondo i progressi dell'atrofia; nella malattia in discorso invece la distribuzione della paralisi è assai diversa, e tosto succede alla paralisi una grande perdita di eccitabilità elettrica; tuttavia la prognosi è relativamente buona mentre nell'atrofia muscolare progressiva è assolutamente infausta quantunque il decorso sia più lento.

La paralisi spinale acuta degli adulti può assumere anche un decorso rapidissimo e breve come in un caso narrato da Eisenlohr (*Arch. f. Psych. u. Nervenkrank.* V). Era un uomo di 33 anni che in seguito a raffreddamento fu preso da paralisi delle estremità inferiori, accompagnata da febbre; la paralisi motoria si andò rapidamente estendendo agli arti superiori, e vi si aggiunsero circo-

scritte paralisi vasomotorie, ma i nervi sensori rimasero intatti, e normali rimasero le funzioni secretorie e la reazione elettrica dei muscoli lesi. Al dodicesimo giorno di malattia cominciò la paralisi a diminuire nelle estremità ultimamente rimaste affette e in 2 mesi e mezzo la guarigione era totale. L'autore ritiene questo caso una forma di passaggio fra la paralisi ascendente acuta, che è sempre letale, e la paralisi spinale anteriore di Duchenne, e assai simile ad altre forme che corrono sotto il nome di paralisi temporarie dei bambini e degli adulti.

La così detta paralisi spinale dei fanciulli ha influenza nociva anche sul cervello. Infatto, si danno, secondo Sander (*Centralbl. f. med. Wiss.*, 1875), alcuni casi d'idiotismo in cui si riconosce per causa la paralisi spinale in quanto che il cervello ad un'epoca in cui il suo sviluppo è ancora incompleto, viene posto nella impossibilità di padroneggiare una gran parte della muscolatura, venendo intercettata la via di comunicazione con essa, e ciò fa sì che i centri psichici non progrediscano nello sviluppo. Valga ad esempio un ragazzo di 15 anni che all'età di tre anni ammalò gravemente di paralisi spinale, e ne rimase affatto paralitico agli arti inferiori con paresi del tronco e principalmente dei muscoli della nuca; la paralisi era meno intensa a sinistra e gli sfinteri erano inalterati. All'autopsia si trovò atrofia dei muscoli e dei nervi e dei cordoni anteriori e della sostanza grigia anteriore del midollo spinale, minore però al rigonfiamento lombare. Il cervello di questo individuo paragonato con quello di un altro idiota, non punto paralitico, che aveva una manifesta ipertrofia della neuroglia, e con quello di un uomo di 20 anni morto demente, presentava la lunghezza delle circonvoluzioni anteriori e delle posteriori e l'altezza e larghezza del lobo paracentale (così distinto da Betz, che si occupò della fisiologia dei centri motori cerebrali) assai minori; massime il lobo paracentale poteva dirsi, in confronto con quello degli altri, rudimentale e ancor più a sinistra che a destra e ciò in corrispondenza colla paralisi più grave a destra; la qual cosa è ancor più rimarchevole se si considera che nei cervelli normali questa porzione è ordinariamente più sviluppata a sinistra quasi a spiegare la maggiore energia del lato destro del corpo. Del resto la struttura delle diverse circonvoluzioni era in quel cervello proporzionalmente regolare; ciò che più lascia pensare che non si trattasse di

vera atrofia, ma di manchevole sviluppo, consecutivo alla malattia dei corni anteriori del midollo spinale.

Atrofia degli elementi nervosi del midollo spinale si trova anche nelle infiammazioni interstiziali croniche conducenti alla sclerosi (indurimento) del midollo stesso. Questa può essere diffusa o limitata o disseminata in punti più o meno numerosi. Singolare è la limitazione della sclerosi ai così detti cordoni di Goll, che sono due piccoli cordoni situati alla parte interna dei cordoni posteriori marcati nel feto, appena riconoscibili nell'adulto, nel quale furono trovati affetti da lesioni consecutive a lesioni cerebrali. Più importante però è la sclerosi dei cordoni laterali, la quale può essere primaria e in tal caso si sviluppa sempre simmetricamente d'ambo i lati. (Charcot, *Gazz. med. de Paris,* 1874). La malattia può estendersi al midollo allungato, principalmente alle piramidi anteriori e al nucleo dell'ipoglosso, e quasi sempre si accompagna a sclerosi dei corni anteriori del midollo spinale. La forma clinica di questa malattia è eguale a quella della atrofia muscolare progressiva; da principio debolezza muscolare, poi dimagramento, sussulti fibrillari dei muscoli; da ultimo diffusione dell'atrofia ai muscoli della lingua, della faringe e delle labbra, e morte per paralisi del 10.°, come nella paralisi progressiva glossolabiofaringea.

Un caso simile è descritto da Du-Castel (*Gazz. med. de Paris,* 1874), nel quale trattavasi di un ragazzo in cui nella convalescenza di un'artrite accompagnata da malattia di cuore e da corea si svilupparono paresi degli arti inferiori, tremolio della testa ed ambliopia senza alterazioni degli altri sensi; e in esso si trovò la sclerosi limitata ai cordoni laterali. Hallopeau vide una simile fenomenologia in una donna di 50 anni, del resto affatto sana, la quale ebbe paralisi degli arti superiori, che andò diminuendo alquanto, ma fu in parte sostituita da contrazioni spastiche dolorose, che si fecero permanenti. Poi gli stessi fenomeni si presentarono agli arti inferiori, con edema e finalmente dispnea; sensibilità sempre intatta. Alla sezione si riconobbe un tumore che comprimeva la porzione superiore del midollo cervicale ed il midollo allungato, in conseguenza di che erano degenerati i cordoni laterali nella regione dorsale.

In un uomo di 60 anni che presentava considerevole atrofia dell'eminenza tenar della mano destra, trovarono

Prévost e David (*Arch. d. Physiol. norm. et pathol.*, 1874) atrofia della radice anteriore dell' ottavo paio cervicale, atrofia più leggera del settimo paio, e del cordone anteriore destro al livello dell' ottavo paio.

Alle malattie del midollo spinale che danno origine alla paralisi muscolare progressiva si avvicina quella del midollo allungato che produce la paralisi ed atrofia progressiva della faccia e del collo, descritta da Duchenne. Anche in questa forma il midollo spinale presenta al suo principio i cordoni e i corni posteriori intatti, mentre i corni anteriori e i cordoni anterolaterali sono affetti da infiammazione interstiziale; nel midollo allungato poi sono specialmente alterati il pavimento del quarto ventricolo e i nuclei del nervo ipoglosso e dell'accessorio del Willis; e da questi punti si diffonde la lesione alla massa midollare delle piramidi e delle olive, quindi al nodo del cervello fino alle gambe del cervello. Naturalmente l'iperplasia del connettivo interstiziale è seguita in tutti questi punti dall'atrofia degli elementi nervosi. I muscoli della lingua, della faccia, del collo, della nuca, del dorso e delle estremità non sono uniformemente alterati, ma tutti prendono parte alla lesione.

Diversa invece è l'origine della emiatrofia della faccia, la quale riconosce, secondo Emminghaus (*Arch. f. Klin. Med.*, XII) due cause, cioè la commozione cerebrale e le affezioni della faringe, poichè la carotide sta appena sotto la mucosa della faringe e dal plesso nervoso che la circonda salgono rami fino al ganglio di Gasser, e perciò tanto dal cervello che dalla faringe possono propagarsi a loro gli effetti delle due cause indicate.

Un caso raro di anestesia generale fu descritto da Schüppel (*Arch. di Heilkk.*, XV). In seguito a ileotifo cominciò anestesia delle dita così forte che qualsiasi lesione traumatica vi era inavvertita; nel corso di qualche anno l'anestesia tanto di tatto che di pressione e di temperatura si diffuse agli arti inferiori e al dorso; ad occhi chiusi il paziente non aveva idea alcuna dei suoi mutamenti di posizione eseguiti passivamente per azione meccanica ed elettrica, quindi aveva perduta anche la sensibilità muscolare; pure con movimenti affatto coordinati prendeva colle mani il cucchiaio e lo portava alla bocca regolarissimamente. Anche il senso della forza era assai diminuito fino a non distinguere la differenza di 1 a 100 di peso. L'eccitabilità elettro-muscolare rimase intatta.

Una pericardite emorragica condusse l'ammalato alla morte; e nel cadavere si trovò il midollo spinale ridotto come ad un sacco pieno di liquido per enorme dilatazione del canale centrale, che era al massimo dilatato dalla quarta alla settima vertebra cervicale, nel qual tratto mancavano totalmente i cordoni posteriori. L'A. spiega questi fatti con una mielite consecutiva all'ileotifo che finì coll'atrofia del midollo e idropisia ex vacuo, ossia aumento del liquido rachidiano per supplire allo spazio lasciato dal midollo atrofizzantesi. I cordoni anteriori erano intatti, i laterali sclerotici dal secondo paio cervicale in basso; i posteriori erano in degenerazione grigia (sclerosi con atrofia) nella metà superiore della porzione cervicale, molto atrofici alla parte dorsale, la commissura bianca anteriore era scomparsa dalla seconda vertebra cervicale alla dodicesima dorsale; dalla prima cervicale a quest'ultima mancava anche la commissura grigia; i corni anteriori erano atrofici, i posteriori quasi affatto distrutti. La parete della cavità era formata da uno strato connettivo e la cavità medesima era attraversata qua e là da vasi sanguigni. Nelle fibre dei cordoni posteriori la guaina midollare era totalmente scomparsa e i cilindri assiali col neurilemma formavano un solo cordone fibroso.

Importante è lo studio fatto da Eichhorst e Naunyn (*Arch. f. esperim. Pathol. u. Chirurg.*, II) sulla rigenerazione del midollo spinale che conferma in parte ciò che si era sempre ritenuto, cioè che essa fosse impossibile. Il midollo spinale dei cani schiacciato in un punto senza ledere la dura madre cade in una poltiglia dove si trovano cellule linfatiche, globuli rossi, mielina, gocciole adipose sparse ed agglomerate; dopo sei giorni, questa massa si raggrinza, mentre le fibre della sostanza bianca vanno più e più trasformandosi in una massa granulosa, e solo nella sostanza grigia restano le fibre nervose non midollate e le cellule nervose quasi intatte. La rigenerazione comincia allora per un tessuto ricco di cellule simili a quelle della neuroglia (connettivo interstiziale del sistema nervoso centrale) che in connessione diretta colla pia meninge circonda i monconi del midollo e li accoglie come in un cilindro cavo, che va man mano rassodandosi mantenendo la cavità nella direzione del canale centrale, quantunque chiusa tanto in alto che in basso. In questo cilindro, formato da cellule granulose e sostanza fondamentale pure granulosa, si sviluppano dai

monconi le fibre nervose a doppio contorno, somigliando così il processo a quello di rigenerazione dei nervi periferici, talchè sembra che esso si sviluppi piuttosto dalle radici nervose che dai cordoni. Le fibre però restano scarse e molto nucleate; cellule nervose non si riproducono mai. La rigenerazione del midollo spinale non si fa dunque che in modo assai incompleto e limitato alla sostanza bianca.

Il cervello può diventare ipertrofico, come qualunque altro organo, e ne è prova un caso osservato da Landouzy (*Gaz. med. de Paris*, 1874), nel quale si trattava di un ragazzo di 10 anni assai intelligente che non aveva mai avuto alcuna convulsione o paralisi e presentava un enorme sviluppo del cranio con fontanelle chiuse e suture normali. Venuto a morte per difterite si trovarono i seguenti grandissimi diametri del cervello: longitud. 177 millim.; trasv. ant. 111 millim.; trasv. post. 80 millim.; mass. dia. trasv. 160 millim.; il cervello intero pesava 1500 grammi, ossia, circa 300 grammi più che il cervello di un adulto. Tutte le singole parti del cervello avevano rapporti regolari fra loro e l'esame microscopico ne dimostrò l'intima struttura dovunque normale. Il ragazzo era nato col capo grosso e lo sviluppo consecutivo fu affatto regolare, per modo che bisogna ammettere che l'ipertrofia vera del cervello era congenita.

Ricchissima è la letteratura di questi anni per casi di malattia ai focolai limitata del cervello, e noi rileviamo i più importanti che servono a rischiare la diagnosi.

Un alcoolista settantenne ebbe ad un tratto contrazioni cloniche della mano sinistra che rapidamente si diffusero alla guancia sinistra e alla corrispondente estremità inferiore; i movimenti erano coreici senza traccia di paralisi e scomparvero dopo pochi giorni. Essendo però poco dopo morto l'ammalato per bronchite capillare mentre era anche albuminurico, si trovò nel suo cadavere oltre ai reni raggrinzati e ad ateroma diffuso delle arterie, principalmente al cervello, ingrossamento delle membrane cerebro spinali aderenti alle ossa craniche ed alle vertebre, atrofia delle circonvoluzioni e all'estremità anteriore del corpo striato destro due depressioni profonde, sotto le quali la sostanza bianca era rammollita e dalle quali partiva una striscia giallo-rossa che passando pel ventricolo laterale si estendeva fin quasi alle eminenze quadrigemelle. È questo un caso di corea unilaterale con

manifesta sede della lesione nervosa. Hunnes (*Inaug. Dissert.* Berlin, 1873) racconta di un caso di apoplessia cerebrale accompagnata da asfasia (impossibilità di pronunziare le parole, mentre è conservata la cognizione di esse e la facoltà di emettere suoni), la quale persistette per 4 anni, quindi doveva essere stata prodotta da una lesione del terzo anteriore dell'emisfero sinistro, dove ordinariamente risiedono le lesioni cagionanti tale fenomeno, ma pure in seguito guarì quasi interamente, mentre residuò la emiplegia.

Un lavorante di 41 anni rimase asfasico invece in seguito ad un accesso di vertigini senza perdita di coscienza nè paralisi alcuna. L'afasia durò due anni e migliorò alquanto sotto l'influenza di galvanizzazioni col polo anode alla nuca ed il catode alla tempia sinistra. Una tisica di 39 anni, vista da Curschmann (*Deut. Arch. f. klin. Med.* XII) presentava i fenomeni di meningite tubercolare quando tre giorni prima della morte fu trovata colla testa tutta voltata a destra ove rimaneva forzatamente e tosto ritornava dopo esserne stata rimossa passivamente; gli occhi rimanevano pure immobili senza deviazione dai loro assi. Dopo tre giorni di tale stato l'ammalata morì e alla necroscopia si trovò, oltre alla meningite tubercolare basilare, nella sostanza del peduncolo cerebellare destro, dove si uniscono insieme la gamba cerebellare che va ai corpi quadrigemelli e quella pure del cervelletto che va al midollo allungato, un focolaio di rammollimento bruno-rosso. La lesione si estendeva sulla gamba anteriore fino all'entrata nelle eminenze quadrigemine e meno estesa era nella gamba posteriore; perfettamente sane erano la massa midollare del cervelletto e la gamba media (diretta al nodo).

L'A. riuscì a riprodurre la lesione artificialmente nei conigli e ne ottenne lo stesso fenomeno, cioè, giacitura dell'animale sul lato leso con immobilità degli occhi senza deviazione.

Anche pel taglio del peduncolo cerebellare medio non si producono deviazioni degli occhi, le quali invece si hanno per le lesioni degli emisferi cerebellari e delle parti laterali del ponte. Da ciò risulta che i fenomeni consecutivi alle lesioni dei peduncoli cerebellari si manifestano dal lato offeso, mentre quelli degli emisferi cerebellari dal lato opposto.

Alle lesioni del sistema nervoso centrale appartengono

anche molte paralisi consecutive alle malattie da infezione. Un ragazzo di 6 anni dopo 14 giorni di malattia per faringite difterica fu repentinamente colpito da piegatura a destra del capo per paralisi del muscolo sterncleidomastoideo sinistro, e da debolezza di ambo l'estremità inferiori e leggiera inclinazione in avanti nello stare in piedi ad occhi chiusi. La favella era d'accento nasale e difficile, il velo palatino e l'ugola erano immobili, la deglutizione difficile, la voce immutata. Insieme respirazione assai affannosa con inspirazioni lenti e profondissime ed organi toracici normali; polsi 120, quantunque l'ammalato fosse tranquillo, senza febbre e senza vomiti. Mancavano lesioni del ramo laringeo del vago, ma, esistendo sintomi evidenti di affezione del cervello, doveva ammettersi una lesione del nervo vago. Infatti il bambino morì poi repentinamente, come avviene per la paralisi progressiva del nucleo centrale del vago nel midollo allungato.

In seguito a vaiuolo vide Westphal (*Arch. f. Psichiatrie*, IV) due casi di paraplegia con paralisi vescicale e decubito, nei quali si trovò una mielite estesa irregolarmente sopra un grande tratto del midollo spinale. L'A. crede che tali paralisi debbano entrare nello stesso ordine delle così dette paralisi essenziali dei bambini, poichè anche queste spesso si manifestano dopo malattie acute e si trovano sostenute da mieliti diffuse. L'A. si trova obbligato ad ammettere che esiste fra questi processi dei bambini e quelli degli adulti una considerevole differenza consistente nell'essere nei primi assai alterate le cellule gangliari ed intatte nei secondi, oltre che in un diverso modo di comportarsi della eccitabilità elettrica, diverse modalità di processo, che sono troppo importanti per permettere più che un semplice ravvicinamento di due malattie.

L'*epilessia* sembra veramente avere trovato qualche rimedio che, se non la guarisce, la modera assai nel bromuro potassico e nel nitrito d'amilo. Un nuovo fautore del primo rimedio è Otto (*Arch. f. Psichiat. u. Nervenkrankh.*, V) che lo amministra alla dose di non meno di 8 grammi al giorno, trovando che gli effetti secondari da esso prodotti non meritano attenzione che quando arriva alla dose giornaliera di 12 grammi. In 75 p. 100 dei suoi casi scomparvero durante la cura gli accessi totalmente, negli altri 25 p. 100 diminuirono di intensità e frequenza;

dopo cessata la cura però solo 40 p. 100 rimasero perfettamente guariti e 60 p. 100 soltanto migliorati; l'effetto sarebbe del resto splendido egualmente. Gli stessi effetti ottenne l'A. dal bromuro sodico e dall'acido bromidrico, mentre i sali potassici sono a questo riguardo perfettamente inattivi. L'azione contro l'epilessia è dunque tutta dovuta al bromo. Browne (*The west Riding Lunatic Asylum med. Reports III*, 1873) è il lodatore del nitrito d'amilo, l'uso del quale gli venne suggerito dall'aver osservato che negli epilettici le inalazioni di nitrito producono un grande rossore della pelle della faccia e del collo, mentre lo stesso fenomeno non avviene che in minimo grado nei paralitici. Considerando l'accesso epilettico come la conseguenza di ischemie più o meno diffuse del cervello parve razionale all'A. di impiegare il nitrito d'amilo a combattere l'epilessia; e in fatto i risultati sono stati al suo dire eccellenti ad accesso incominciato, e più ancora come preventivo quando l'aura epilettica annuncia l'accesso. Ed a ciò si aggiunge la prova sperimentale, poichè i conigli a cui l'A. irritò colla corrente indotta le circonvoluzioni cerebrali non presentavano i soliti accessi, se contemporaneamente essi inalavano nitrito d'amilo.

Come paralisi diverse anche lesioni psichiche varie tengono dietro alle malattie acute. Queste non hanno generalmente un carattere particolare, anzi sono, secondo Christian (*Arch. gén. de med.*, 1873) affatto simili a quelle dipendenti dalle cause comuni. Solo sono più frequenti la melancolia, semplice o con istupore, e le manie improvvise. Sopra 36 alienazioni mentali da ileotifo (il quale dà un terzo delle lesioni psichiche in discorso) 6 furono deliri ambiziosi. Anche la fanciullezza non va esente da queste gravi conseguenze delle malattie acute, e l'A. ne ebbe esempio in un ragazzo di 5 anni che, dopo un ileotifo con deliri gravi, cadde nella convalescenza in vera mania. Più che intensità della malattia sembrano favorire tali alienazioni la debolezza e l'oligoemia cagionate da un trattamento inopportuno.

Tuke e Rutherford (*Brit. med. chir. Review, CIII e CIV*) studiarono sopra 92 casi di malattie mentali le alterazioni del cervello e del midollo spinale, paragonandole con sei casi di malattie cerebrospinali non interessanti le facoltà psichiche.

I canali perivascolari del cervello quantunque siano al

massimo sviluppati nell'epilessia e nelle paralisi generali sono frequentemente dilatati anche in alcuni casi di pazzie croniche, poco conosciute. Le dilatazioni di questi spazi sono ritenute dagli A. come fenomeno consecutivo alle iperemie. I canali stessi presentano poi la membrana ingrossata, come più grossa diventa la avventizia dei vasi, nella quale si depongono cristalli d'ematoidina, mentre s'inspessisce anche la tonaca muscolare e si formano aneurismi e tortuosità dei vasi.

Nelle meningi cerebrali si trovò una volta un abbondante deposito di fosfato calcico cristallino alla superficie interna della pia meninge ingrossata lungo la sutura sagittale; in un caso tali cristalli si trovarono alla superficie dei ventricoli e nella vicina sostanza cerebrale; in altri casi si trovò il canale centrale otturato da corpi colloidei. Tutte queste lesioni non possono essere che fenomeni secondari, non in istretta relazione colla alienazione mentale. Più in rapporto con essa è invece la sclerosi generale che fu trovata in un idiota epilettico con atrofia della metà sinistra del corpo e ingrossamento della metà destra del cervello per iperplasia diffusa del connettivo principalmente fra le fibre nervose, che rimanevano raccolte in fascetti di 5 o 6 fibre ciascuno molto lontani l'uno dall'altro. Sclerosi disseminate si trovano nelle forme croniche specialmente nella sostanza bianca dei corpi striati e dei talami ottici in focolai di diversa grandezza. Una forma particolare di sclerosi, che gli autori dicono miliare, è quasi costante in tutte le parti del cervello e del midollo spinale degli alienati; nel midollo spinale ed allungato e nel nodo cerebrale è frequente negli alienati epilettici. Questi nodi sclerotici presentano diversi stadi di sviluppo nell'ultimo dei quali fanno efferveseenza coll'acido cloridrico, ciò che dà indizio d'abbondante deposito di carbonati. Nell'atrofia senile è invece il connettivo assai atrofico per il che la sostanza cerebrale resta assai fragile.

La degenerazione colloide è l'alterazione più semplice delle diverse forme di alienazione mentale. Nei suoi primi stadi appare in forma di macchie circoscritte, semitrasparenti, irregolarmente distribuite, prodotte da ammassi di corpicciuoli tondeggianti od ovali con parete manifesta e contenuto omogeneo trasparente, incoloro talora con piccoli nuclei senza nucleolo, non colorabili pel carmino. Appaiono da prima nella sostanza bianca al disotto della corteccia per poi diffondersi tanto verso il centro che nella

sostanza grigia. L'autore crede che derivino questi corpi dai nuclei del connettivo, poichè si trovano tutti più o meno modificati. Questa alterazione si distingue dalla sclerosi miliare, nella quale pure si trovano corpi colloidi, perchè vi mancano gli stadi di sviluppo del connettivo interstiziale.

In molti casi di paralisi generale e di mania cronica si trova la pia meninge aderente alle circonvoluzioni cerebrali, gli strati superiori delle quali sono pallidi e molli e deliminati verso gli strati inferiori da una linea biancastra; tuttavia più ricchi di fibre connettive che nei cervelli normali. Degenerazione granulosa e pigmentare si trova in quasi tutte le alienazioni e demenze senili, ma più pigmentate sono le granulazioni nella paralisi generale. Così pure nelle alienazioni senili e nelle demenze di lunga data è assai marcata l'atrofia delle cellule nervose, limitata però alle piccole cellule degli strati più esterni.

Talora si trovano anche le grandi cellule ipertrofiche; tali, per es., erano quelle del midollo allungato in due casi di epilessia. In 10 0[0 dei casi Tuke trovò piccoli focolai di rammollimento ed in altri 10 0[0 atrofie limitate della sostanza grigia. Corpi amiloidi senza reazione iodica sono infine pure frequenti nell'epilessia nella paralisi generale e nelle manie croniche.

Alterazioni psichiche ponno nascere o peggiorare anche in conseguenza di lesioni traumatiche alla testa, come vide Köppe (*Deut. Arch f. Klin. Med. XIII*) in sette casi. Si trattava nella maggior parte di essi di individui predisposti per eredità alle psicopatie e tutti ne avevano qualche traccia prima dello sviluppo della vera alienazione.

Le ferite furono cagionate da colpi violenti ed accompagnate da commozione cerebrale, e guarirono lentamente lasciando cicatrici, in alcune delle quali fu possibile constatare compressione o stiramento di fibre nervose in esse rinserrate. Le ferite erano dolenti e da esse si irradiava il dolore in diverse direzioni con varia intensità e talora si accompagnava a disturbi sensorii, principalmente rumori negli orecchi e a irritazioni motorie manifestantisi per crampi nei muscoli della faccia e specialmente della fronte e dilatazione della pupilla del lato affetto. In un caso la pressione della cicatrice suscitava un accesso epilettico; il sonno era agitato. Le psicopatie consistevano in diminuzione dell'intelligenza, oppure aberrazioni mentali con umore angoscioso alternato di tratto in tratto da

violenti eccitazioni con allucinazioni sensorie ed idee di persecuzione. L'autore considera queste psicosi non come cagionate da lesioni cerebrali consecutive alle ferite, come si era sempre creduto, ma come riflesse dai nervi periferici irritati, nello stesso modo come si ammette l'epilessia riflessa, basandosi sul fatto che le psicosi andavano di pari passo colle lesioni sensorie e motorie e principalmente sull'esito felice della terapia, perchè escise le cicatrici svanirono tutti i fenomeni morbosi e specialmente le psicopatie.

Negli alienati si osservarono anche alterazioni nella reazione elettrica dei muscoli e dei nervi. Secondo Tigges (*Zeischr. f. Psych. XXX*) nella demenza paralitica e nella melanconia è in generale aumentata l'eccitabilità faradica dei muscoli tanto flessori che estensori, nei maniaci è aumentata principalmente per gli estensori, invece nella melancolia unita a stupore è in generale diminuita; nei casi di manìa alternata con melancolia varia colle mutazioni psichiche anche l'eccitabilità elettrica. Quasi tutti i paralitici hanno i muscoli di sinistra più eccitabili di quelli di destra.

Tigges che aveva già altre volte dimostrato che la reazione di un nervo eccitato col polo negativo della corrente galvanica è maggiore quando il polo positivo, detto anche indifferente perchè può essere applicato in qualunque punto indifferente del corpo, venga invece applicato su una vertebra, o su un altro punto del nervo che si vuol eccitare, o almeno su un altro nervo, trovò che anche (*Zeitschr. f. Psych. XXXI*) l'eccitabilità galvanica dappertutto aumentata nella manìa, aumenta soltanto ai plessi nella melancolia e nella demenza paralica, mentre le altre parti del corpo in queste due forme e tutte le parti nelle altre psicopatie sono meno eccitabili che negli individui sani. Introducendo nel circuito il midollo spinale (applicando cioè sopra un punto qualunque della colonna il polo positivo) si fa aumentare l'eccitabilità di tutte le parti; il massimo grado di aumento si ebbe nella demenza paralitica, quindi in iscala discendente nella manìa, nella melancolia e nell' imbecillità nella quale l' eccitabilità del midollo è minore che nei sani.

Fox (*The Brit. med. Journ.* 1873, N. 653) raccomanda contro la mielite acuta vesciche di ghiaccio lungo la spina risparmiando copette e vescicanti.

Hübner (*Deut. Archf. Klin. Med. XII*) guarì un uomo

di 47 anni affetto di angina pectoris, con polmoni e cuore sani, per mezzo della galvanizzazione mediante 4-6 elementi di Stöhrer, di cui applicava da prima per mezzo minuto il polo carbone alla fossa soprasternale e il polo zinco successivamente d'ambo i lati ai gangli del simpatico al collo; poscia il polo positivo al terzo ganglio, il negativo a destra e a sinistra per mezzo minuto su ciascun punto doloroso all'angolo inferiore della scapola, quindi per altro mezzo minuto al cuore e da ultimo sulle regioni laterali del torace, facendolo scorrere su tutta la loro estensione.

Charcot (*Gaz. med. de Paris, 1874*) crede causa della paraplegia nel male di Pott piuttosto le osteiti e gli ascessi e la peripachimeningite caseosa che comprimono e distruggono il midollo, che non la semplice compressione delle ossa cariate. Ne vide guarigione anche dopo 18 mesi di durata mediante ferro rovente applicato all'altezza della piegatura della spina.

L'emicrania di forma angioparalitica dipendeva in un caso narrato da Berger (*Virch. Arch. LIX*) dalla paralisi del simpatico al collo. Gli accessi che si ripetevano principalmente alle epoche mestruali si manifestavano con rossore e caloresenza precedente pallore della metà destra della faccia; la rima palpebrale destra sembrava più stretta, il bulbo retratto, la pupilla ristretta, la fronte e la guancia a destra inumidite. Polso talora leggermente rallentato: dolore alla pressione al margine interno del muscolo sternocleidomastoideo e al processo spinoso della settima vertebra cervicale e prima dorsale. Durante l'iperemia finezza maggiore del tutto alla faccia in tutte le sue forme.

Galvanizzazione di 1-2 minuti per 3 volte alla settimana con 10-15 elementi di Siemens, catode nella fossa auricolomastoidea, anode al processo spinoso della prima vertebra dorsale e parecchi mutamenti di direzione della corrente durante la seduta recarono guarigione perfetta. Nella parte affetta ad onta dell'iperemia non si fecero lesioni nutritizie.

In un altro caso l'emicrania spastica era unita ad enteralgia. In un uomo di 40 anni si alternava l'emicrania da un lato all'altro assumendo eziandio ora la forma spastica, ora la neuroparalitica, essendo la prima forma accompagnata da abbondante salivazione, probabilmente da irritazione delle fibre sensorie del simpatico. Ambo i simpatici erano

assai sensibili al collo, la faccia a destra facilmente sudava. L'accesso era talora accompagnato da gastralgia e da formazione di ecchimosi alla congiuntiva.

In un quarto caso gli accessi dolorosi si estendevano a tutto il lato sinistro, senza alcun fenomeno vasomotorio, solo essendo la lesione del simpatico rappresentata dal restringimento della pupilla e della rima palpebrale. Poichè alla dilatazione di questa concorrono il muscolo elevatore della palpebra superiore e il muscolo palpebrale di Müller, innervato dal simpatico, non si può distinguere quali di questi due muscoli sia paralizzato se non per mezzo dello stato della pupilla, poichè solo allorchè questa è dilatata si può inferire l'abbassamento della palpebra dalla paralisi dell'oculomotore; quando la pupilla è ristretta anche lo stato della palpebra può dipendere da paralisi del simpatico. L'uno con l'altro si rischiarano dunque questi fenomeni e per i loro rapporti si può distinguere anche se il restringimento della pupilla dipenda piuttosto da paralisi dei muscoli dilatatori o da irritazione del nervo costrittore.

Un caso di iperidrosi monolaterale di tutto il corpo fu visto da Fraenkel (*Inaug Dissert. Berlin, 1874*) in un uomo di 60 anni che veniva preso da accessi di dispnea ed aveva ipertrofia di cuore e ingrossamento di un lobo della tiroide; la necroscopia dimostrò numerose varicosità dei vasi nel ganglio cervicale inferiore del simpatico del lato affetto, da che probabilmente venivano temporariamente compresse le fibre nervose.

VIII.

Malattie costituzionali.

Se il diabete mellito debba comprendersi in questo gruppo di malattie è assai difficile a dirsi, poichè alcuni fatti ben noti tendono a dimostrare l'origine di esso dalla lesione di un dato punto del sistema nervoso centrale, mentre altre fanno credere a lesioni particolari del fegato, altre ancora a condizioni speciali del sangue. Quanto la questione sull'origine della glicosuria sia difficile è tosto compreso, quando si considera che ancora non è ben chiara la funzione della sostanza glicogena del fegato, poichè mentre è certo che da essa dipende la formazione del glucosio sotto l'influenza di un fermento, essa mede-

sima sembra formarsi in condizioni normali a spese dello zucchero assorbito, e in qualche modo modificato dallo stomaco (Pink, Heidenhain. *Inaug. Dissert. Königsb. 1874.* Lehmann. *Acad. proevfschr*, Amsterdam, 1873).

È nota la teoria di Cantani che l'essenza della glicosuria stia nella formazione di un glucoso speciale otticamente inattivo, difficilmente ossidabile, da lui detto paraglucoso, che lo condusse all'idea di somministrare agli ammalati, oltre alla dieta esclusivamente carnea, una sostanza facilmente ossidabile che si avvicini il più possibile al glucoso per i suoi prodotti di ossidazione, per la quale scelse l'acido lattico; ed è noto come altri sostituirono a questo, presso a poco allo stesso intento, la glicerina, la quale darebbe un maggior numero di prodotti d'ossidazione che non l'acido lattico. (Vedi Schultzen, ANNUARIO, 1873).

Quantunque questi studi abbiano dato origine ad una opera assai interessante di Cantani sulla patologia del ricambio materiale dell'organismo, bisogna convenire che in questi due anni la questione della glicosuria fece ben poco progresso. Ad illustrare però la storia di questa malattia sono interessanti tre casi osservati da Kussmaul (*Deut. Arch. f. Klin. med.* 1874), nei quali l'ammalato pochi giorni prima della morte presentò fenomeni respiratorii particolari. Senza che i polmoni fossero considerevolmente ammalati, senza alcuna occasione insorgevano inspirazioni assai profonde in concorrenza di tutti i muscoli inspiratorii ausiliari, talvolta frequenti fino a 40 al minuto, tale altra meno frequenti fino a 16. Il ritmo delle respirazioni era regolare, e soltanto sulla fine avveniva una breve pausa dopo l'espirazione. Insieme sovreccitazione generale, estremità fredde, polsi 120—140, piccoli, volto appena appena o niente affatto cianotico. Dopo parecchie ore in uno dei casi succedette coma, che non cessò che colla morte, mentre la temperatura era discesa da 38—35.9°. Negli altri due casi, essendosi tentata la trasfusione di sangue umano defibrinato nel primo, e di sangue d'agnello direttamente nel secondo (che non ebbe esito nè felice, nè infelice) il sangue preventivamente levato era assai denso, fluiva assai lentamente, e conteneva una grande quantità di adipe, in modo da formarsi un siero lattiginoso al di sopra del coagulo; e questa qualità del sangue si riscontrò in tutti tre i casi all'autopsia.

Non mancavano brevi lesioni polmonari consistenti in

piccoli focolai caseosi e necrotici, ma il sistema nervoso era affatto sano in ogni punto.

I fenomeni descritti non potevano essere prodotti da uremia, perchè di questa mancava ogni causa, e perchè quella forma della dispnea non si trova mai negli uremici. La fluidità e densità del sangue non basta a spiegarli, perchè la medesima qualità del sangue si ha nel cholera senza punto di tali fenomeni; e perchè il sangue dei diabetici non difetta di ossigeno (Pettenkofer e Voit dimostrarono però che i diabetici introducono minor quantità d'ossigeno dei sani, Rel.) e tanto meno difettava in questi casi in cui l'aria penetrava liberamente nei polmoni tanto che mancava la cianosi. L'autore crede dunque doversi riferire la dispnea all'irritazione del centro respiratorio prodotto da una sostanza incognita che possa formarsi nei diabetici per processi chimici anormali.

Il coma che è frequente sul finire della vita dei diabetici fu ritenuto da Petters, da Cantani e da Berti (*Giorn. ven. delle scienze med.*, 1874) cagionato dall'acetonemia, avendo essi trovato nel sangue e nell'urina dei diabetici l'acetone. Ma Kussmaul dimostrò sperimentalmente che l'acetone in piccola dose non ha influenza alcuna sull'organismo tanto che se ne può pigliare 4-6 grammi al giorno per intiere settimane senza il minimo disturbo. Nei conigli non si producono fenomeni di avvelenamento acetonico (debolezza muscolare, sonnolenza) con meno di 6 cc. cubi di acetone iniettato sotto la pelle; per inalazioni bastano appena 8 cc. e soltanto con 20 gr. si ottiene istupidimento dell'animale, respiro lento, stortoroso, irregolare, polso frequentissimo (300 batt. al m.), temperatura abbassata, e con tutto ciò anestesia solo in leggier grado. È dunque molto dubbio che i fenomeni descritti come acetonici nell'uomo dipendano realmente da questa sostanza, la quale per di più non viene assorbita rapidamente dall'intestino e invece viene lentamente eliminata pei polmoni.

Che piccolissima sia la quantità di acetone che può trovarsi nel sangue risulta anche dagli studi di Rupstein (*Centrall f. med. med. Wiss.* 1874), il quale avrebbe dimostrato che nell'urina dei diabetici si trova un acido scoperto da Genther e da lui denominato acido etilendimetilencarbonico, ma che ora corre generalmente sotto

il nome di acido-etildiacetico, il quale scomponendosi dà origine all'acetone secondo la formola :

$$\underset{\text{etildiacetato sodico}}{C_6H_9NaO_3} + H_4O_2 = \underset{\text{acetone}}{C_3H_6O} + \underset{\text{alcole etilico}}{C_2H_6O} + \underset{\text{bicarbonato sodico}}{NaHCO_3}$$

A questo risultato giunse l'autore traendo profitto della reazione che Gerhardt indicò come caratteristica dell'urina diabetica contenente acetone, cioè, la colorazione rosso-bruna per le soluzioni di cloruro ferrico, la quale essendo comune all'acido etildiacetico, ne aveva già fatto sospettare a Gerhart la presenza nell'urina. Rupstein dimostrò che l'urina diabetica non dà più questa reazione dopo essere stata semplicemente bollita; che se l'ebollizione si prolunga per mezz' ora si sviluppa bensì odore di acetone ma la reazione non compare più. Lo stesso avviene se si abbandona per 8-14 giorni l'urina, che fresca dava la reazione suddetta. L' acido etildiacetico aggiunto all' urina normale le comunica le stesse proprietà. E quest'acido si trova nell'urina diabetica allo stato di sale. In fatto se si tratta un' abbondante quantità di urina diabetica con alcune goccie d'acido acetico e poi si agita con etere, questo dà poi la reazione col cloruro ferrico, ciò che indica che l'acido acetico ha scomposto il sale di acido etildiacetico, così che questo potè essere assunto dall'etere; mentre la semplice agitazione coll'etere non basta perchè questo dia il color rosso-bruno col sale ferrico. Poichè questo acido scomponendosi fornisce anche dell'alcole, e la ricognizione di quest' ultimo nell' urina è già un dato della primitiva presenza dell'acido etildiacetico, qualora l' ammalato non prenda bevande alcooliche.

Nell' ammalata che servì agli studi dell' autore anche l'aria espirata dava forse l'odore caratteristico dell'acetone simile a quello del cloroformio. Da quest'aria riuscì l'autore ad ottenere l'iodoformio, previa distillazione del liquido che la conteneva, e trattamento del distillato con soluzione di ioduro potassico iodurato e soluzione debole di potassa caustica. Questa reazione, quantunque comune tanto all'acetone che all'alcole e all'aldeide etilica, basta in questo caso a dimostrare che la scomposizione dell'acido etildiacetico può avvenire nel sangue, e che quindi può esistere veramente l'acetonemia, nè si oppone a questa credenza il fatto, che l'urina freschissima non dà odore di acetone perchè ciò non esclude la presenza di minime quantità

di acetone nell'urina, e poi perchè anche il cloroformio che bolle a temperatura più alta che l'acetone può mancare nell'urina, quantunque l'alito ne mandi odore assai forte.

Che il glucoso si trovi nel sangue come componente normale fu confermato da Bock e Hoffmann (Berlino 1874), quali poi riuscirono a farlo scomparire separando dalla circolazione il sangue proveniente dal fegato, e la linfa dei vasi linfatici, reduci dall'intestino, per mezzo dell' otturamento della vena cava al disopra della vena epatica e della legatura dell'arteria celiaca e meseraica, e quindi dei linfatici che decorrono intorno ad esse. La scomparsa dello zucchero avviene in questo modo nello spazio di 45 minuti, che se invece delle arterie suddette si lega l'aorta al disopra della arteria celiaca e il dotto toracico al medesimo livello della legatura dell' aorta, rimanendo la cava chiusa al punto sovrindicato, la scomparsa dello zucchero non ha luogo che in 80 minuti. Il glucoso che si trova normalmente nel sangue vi giunge dunque dal fegato e dalla linfa dell' intestino. Poco dopo la scomparsa dello zucchero dal sangue l'animale muore; se la chiusura delle due fonti dello zucchero riesce incompleta, gli animali sopravvivono a lungo, ciò che dimostra che il traumatismo dell'operazione non ha influenza alcuna sulla scomparsa dello zucchero.

È noto che l'iniezione di soluzioni di cloruro sodico nei vasi sanguigni produce glucosuria. Gli autori dopo aver osservato che la quantità dello zucchero nel sangue aumenta per ciò fino a 0.2 per 100, separarono col solito processo il fegato dalla circolazione, e videro lo zucchero scomparire dal sangue più lentamente che senza iniezione. Essi trovano spiegabile questo fatto, ammettendo, che per la più facile diffusione che ha luogo per influenza del cloruro sodico, giunga al sangue più facilmente e in maggior quantità il poco zucchero e glicogeno che è pur contenuto nei muscoli.

Glicosuria si produce anche per l'avvelenamento da curare, e in tal caso la separazione del fegato dalla circolazione fa scomparire lo zucchero rapidamente come negli animali sani. Sembra dunque che la glicosuria dipenda da aumentata attività del fegato, tanto più che un maggior consumo di glicogeno nel fegato durante l'avvelenamento curarico risulta, secondo gli autori, dalle esperienze pubblicate da Winogradoff alcuni anni sono.

Anche in seguito alla famosa esperienza di Bernard della puntura del pavimento del 4.° ventricolo si ha glicosuria, e lo zucchero aumentato fino a 0.29 per 100 nel sangue diminuisce rapidamente quando si separa il fegato dalla circolazione. Anche in questo caso la glicosuria non dipende dunque da diminuita ossidazione dello zucchero, ma da aumentata importazione di zucchero nel sangue e probabilmente dal fegato.

In tre casi di diabete melito nei quali l'urina conteneva da 4—7 per cento di zucchero il sangue raccolto per mezzo di una coppetta scarificata ne conteneva da 0.3—0.35 per cento. Invece in 50 altri malati di malattie croniche, fra le quali cancro, cirrosi e degenerazione amiloide del fegato, come anche in tre individui sani, il sangue esaminato dagli autori non conteneva che 0.04 — 0.1 per 100 di glucoso. È noto che il glucoso si riscontra anche nei trassudati (Bock 1873), e che Moriggia (*R. Accademia dei Lincei*, 9 febbr. 1873), lo trovò in tutti gli organi e liquidi del feto, in ogni periodo della vita intrauterina; è quindi incontestabile che esso si trovi normalmente nel sangue.

Perciò gli autori pensano che esso possa venir consumato nell'organismo servendo probabilmente alla nutrizione dei muscoli. Il fegato avrebbe la funzione di regolare la quantità dello zucchero nel sangue, conservando allo stato di glucogeno quello eccessivamente introdotto per l'intestino e formando il glucogeno dai corpi albuminosi e probabilmente anche dai grassi quando si sottrae lo zucchero dagli alimenti.

Se allora si calcola, dal tempo in cui scompare lo zucchero dal sangue dei conigli, il consumo dello zucchero nell'uomo nelle 24 ore, lo si trova corrispondente a circa 100—200 gr. Se poi corrisponde alla verità che i diabetici sottoposti alla dieta esclusivamente carnea non danno mai più di 200 gr. di zucchero al giorno (nella letteratura non sono noti che due casi nei quali questa quantità veniva superata) il diabete dovrebbe dipendere dalla ostacolata ossidazione dello zucchero nel sangue.

Dalla glicerina alla dose di 40—50 gr. al giorno non ottenne Kussmaul (vedi sopra) alcun risultato favorevole. E ciò si comprende dietro le esperienze di Luchsinger (*Pflüger's Arch. VIII*) e di Salomon (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1874) le quali dimostrarono che la glicerina introdotta per lo stomaco fornisce glicogeno nel fegato,

quantunque in minor quantità che lo zucchero, mentre, iniettata sotto la pelle, vi produce aumento di grassi, e scomparsa del glucogeno (negli animali a digiuno). Essa dunque sebbene facilmente ossidabile non impedisce il consumo del glicogèno, ossia la trasformazione di esso in glucoso, ed è capace di trasformarsi essa medesima in glucoso. Il consumo del glicogeno non viene impedito nemmeno da altri corpi facilmente ossidabili, quali il tartrato e il lattato sodico, che sono pure consigliati per la cura del diabete.

Kussmaul e Claas videro invece lo zucchero diminuire rapidamente nell' urina per l'iniezione diretta nelle vene di 10 centigrammi di diastasi, la quale non ha che il piccolo inconveniente di essere per le prime volte seguita da brividi di freddo di breve durata. Le iniezioni sottocutanee di questa sostanza, però furono inattive fino a doppia dose. Ulteriori studi promise l' autore su questo argomento.

Il tumore di milza, qualunque ne sia l'origine, diminuisce per la faradizzazione della regione splenica e principalmente nella *leucemia* (Botkin, Berlino, 1874), nella quale s'impiccoliscono anche le glandole linfatiche per lo stesso mezzo della corrente indotta. La diminuzione talvolta scompare appena cessata la faradizzazione, talvolta persiste fin anco per un giorno intero. Contemporaneamente però si fa spesso tumefazione del fegato. In modo simile all'elettricità agiscono le emozioni morali e la palpazione e percussione forte; e tali oscillazioni del volume della milza dipendono in parte dalle modificazioni della quantità di sangue contenuto e dalla contrazione della muscolatura della milza. L'ingrossamento del fegato durante l'impiccolimento della milza sembra naturalmente cagionato dalla maggior quantità di sangue che da questa viene spinta nella vena porta. Infatti aumentano anche nel sangue i globuli bianchi, ciò che significa che una maggior quantità di contenuto nella milza passa nel sangue. Le faradizzazioni ripetute portarono miglioramenti duraturi in alcuni casi di leucemia, e perciò Botkin spera che si possa trarre profitto di esse contro i tumori acuti da malattie da infezione, nelle quali essi dipendono in parte dai processi iperplastici, ma nella parte principale, massime quando la milza si gonfia e rimpicciolisce rapidamente, da grande raccolta di sangue; e ciò sarebbe tanto più utile in quanto che tali alterazioni della milza

sono spesso il punto di partenza di processi infiammatori cronici, come avviene per il fegato e pei reni, e così può avvenire per la milza nella leucemia.

La malattia opposta a questa, cioè, la *melanosi*, va distinta, secondo Arnstein (*Virch. Arch. LXI*) in due stadii: uno acuto in cui si ha *melanemia*, ossia il sangue carico di granulazioni nerastre libere e contenute nei leucociti e insieme pigmentazione nerastra di tutti gli organi, e uno stadio cronico in cui il pigmento si trova solo negli organi e principalmente nel fegato, nella milza e nel midollo delle ossa, ma non nel sangue. Virchow e Frerichs avevano ammesso che la melanemia fosse secondaria alla pigmentazione degli organi, in special modo della milza e del fegato; ma le osservazioni dell' autore conducono evidentemente a dimostrare che la melanemia è il fatto primitivo, secondaria invece la pigmentazione degli organi. E ciò corrisponde al modo di comportarsi dei granuli di materie coloranti artificialmente introdotti nel sangue.

Tanto questi che i granuli melanici si trovano prima nel sangue, dove questi ultimi hanno probabilissimamente origine per la rapida distruzione di globuli rossi, e poi, passando negli organi, si trovano prima raggruppati intorno ai vasi e poi anche sparsi in tutto il tessuto. Dal sangue vengono probabilmente esportati per mezzo dei leucociti.

IX.

Malattie da infezione.

Una malattia da infezione a decorso acuto, quasi affatto sconosciuta in Italia, ma da qualche tempo frequente in Inghilterra e Germania, è quella denominata tifo o febbre ricorrente, che ha parecchi caratteri simili a quelli delle altri infezioni acute, come l'ileotifo e il dermotifo, ma se ne distingue per l'andamento ciclico ed accessionale della febbre, la defervescenza accompagnata da abbondanti sudori, e la ripetizione dell' accesso febbrile dopo parecchi giorni di apiressia. Obermeier descrisse una forma di infusori che trovò nel sangue di questi ammalati e ritenne caratteristici della malattia, e denominò spirilli della febbre ricorrente. Furono constatati anche da Bliesener (Ber-

lino, 1873) nella clinica di Westphal a Berlino. Una volta non comparvero che al momento della defervescenza del primo accesso, mentre la temperatura scendeva da 40'0 a 36°; in un altro caso non se ne trovò più al terzo accesso. Insieme agli infusori si trovarono nel sangue di questi ammalati anche cellule sferiche più grandi delle cellule amiboidi, inoltre molti ammassi granulosi, quali si trovano in quasi tutte le malattie febbrili e cachettiche, i quali erano più abbondanti quando cominciavano a sparire gli *spirotrix* (come egli appella gli spirilli) sulla fine della defervescenza.

Grandi cellule simili alle suddette contenenti molte granulazioni adipose sono frequenti nel sangue della vena lienale anche fisiologicamente, e corrispondono ad alcuni elementi della polpa splenica. Ponfik aveva osservato (*Virch. Arch. XLVIII*) già da tempo che queste cellule aumentano assai di numero in parecchie malattie ed anche artificialmente per l'iniezione nel sangue di materie coloranti ridotte in fina polvere, nel qual caso le dette cellule si caricano dei granuli della materia stessa; e tali osservazioni sono state verificate anche da Hoffman e Langerhans. Era dunque probabile che nello stesso modo si formassero le cellule granulose occorrenti in tutte le malattie acute, nelle quali non manca il tumore della milza. E questo fatto fu constatato da Ponfick (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1874, pag. 385), non solo pei tumori di milza da infezioni, ma anche per quelli da semplici malattie infiammatorie.

E tali cellule vide specialmente abbondanti nel tifo ricorrente, nella quale malattia non si diffondono soltanto alla vena porta e alle vene epatiche, ma in minor numero a tutto il resto dell'albero circolatorio, così che una goccia di sangue presa da qualunque parte del corpo presenta qualcuna di queste cellule in ogni campo del preparato microscopico. In tale quantità e in tal grado di diffusione esse costituiscono un fatto caratteristico e valevole per la diagnosi della febbre ricorrente, tanto più che non mancano nemmeno nel periodo d'intermissione, mentre allora fanno difetto gli spirilli di Obermeier. L'autore non vuole assicurare che tutte provengano dalla milza, ma in tal caso il fenomeno sarebbe facilmente spiegato per l'aumento enorme della polpa splenica, fuori della quale le cellule in discorso verrebbero esportate per mezzo della corrente sanguigna.

Oltre alle forme accennate si presentano però nel sangue degli ammalati di tifo ricorrente altre cellule appianate, o tutt'al più elissoidi, pure in forte degenerazione grassa, che Ponfik ritiene endotelii delle pareti vasali. Esse non sarebbero caratteristiche di questa malattia, perchè l'autore stesso le avrebbe osservate anche in altre infezioni, pure anch' esse sarebbero più abbondanti nel tifo ricorrente.

Nei cadaveri di questa malattia si trovano le solite alterazioni delle malattie febbrili gravi, quali sono le così dette alterazioni parenchimatose del fegato, dei reni, del cuore e della muscolatura scheletrica. La degenerazione grassa del cuore vi raggiunge un tal grado quale suolsi dare soltanto nell' avvelenamento acuto da fosforo; nei reni sono frequenti emorragie nel lume dei tubuli contorti ed ansiformi. Ma più particolari sono le lesioni della milza e del midollo delle ossa. La prima assai tumida ha la capsula così tesa che non di rado si rompe e dà luogo ad emorragie mortali od a peritonite. La polpa splenica assai bruna presenta al microscopio molte cellule pigmentate e torbide per granulazioni adipose, che, come già si disse passano anche nel sangue di tutte le parti del corpo. Inoltre nella milza si trovano infarti emorragici da trombosi, le quali però non sono, secondo Ponfik, da ascriversi agli spirilli come si era pensato, poichè egli non trovò punto spirilli nella milza; infine piccoli ascessi dei follicoli malpighiani, riconoscibili per piccole masse gialliccie e molli risiedenti nel loro interno. Negli stadi più avanzati si trovano anche cellule granulose nella tonaca avventizia dei vasi, il qual fatto è poi costante nel midollo delle ossa.

Gli ascessolini si trovano pure anche in quest' ultimo, ma ivi sono rare le cellule amiboidi, mancano i globuli rossi e si ha invece detrito dell' adipe normale del midollo, quindi sono in parte focolai necrotici.

A questi autori si unisce Laptschinshy (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1875, p. 36) il quale trovò oltre alle cellule granulose assai aumentati i globuli bianchi nel sangue; egli però non potè trovare spirilli che in un caso assai grave (Ibid., p. 81) di febbre ricorrente, nel quale però essi erano in grandissima quantità e dotati di movimenti assai vivaci, pei quali erano mantenuti in continua oscillazione i globuli rossi. Gli spirilli si vedono assai facilmente nei preparati di sangue secco.

In questo periodo quasi maniaco per i parassiti delle malattie da infezione apparve anche un lavoro di Klein da Londra (*Cenbralbl. f. med. Wiss.* 1874, p. 692 e 705), il quale avrebbe osservato nell' ileotifo grandi micrococchi di color giallo bruno che riempirebbero le ghiandole di Lieberkühn e il tessuto adenoide della mucosa intestinale. Contemporamente nei follicoli di Peyer avrebbe trovato grandi cellule granulose e polinucleate simili alle così dette cellule giganti.

Più importanti sono le osservazioni di Jürgensen (*Volkmann's Samml. klin. Vort.*, n. 61), intorno all'ileotifo brevissimo, ch' egli riconosce così come fu descritto primitivamente da Griesinger e Wunderlich. A questa forma egli ascrive le leggieri malattie, che moltissimi da noi vogliono ancora senza valevole ragione, distinguere dall' ileotifo e qualificare col nome insensato di febbri essenziali, febbre efimera, febricula. Egli ebbe occasione di osservarne una epidemia limitata ad una piccola località, per il che non v' è luogo a dubitare del carattere dell'infezione. L' invasione era rapida con salita della temperatura rapidissima anzi che graduata, come nei casi ordinari d' ileotifo, l'urina conteneva spesso e presto albumina, la convalescenza lunga e minacciata da recidive, principalmente in seguito a disordini dietetici. Egli raccomanda perciò che prima del sesto giorno dopo cominciata l' apiressia non si diano cibi solidi, e ritiene che i così detti tifi, ambulatorii non siano che tifi lievissimi protratti a cagione dei disordini dietetici. Quantunque la malattia sia leggiera, raccomanda il riposo a letto, la dieta strettissima, la cura antipiretica coll' idroterapia e colla chinina.

A proposito di idroterapia nell'ileotifo Schultze (*Abhandl. d. Heidelberg. Naturhist. med. Vereins.*, feb. 1874), sopra un gran numero di casi non avrebbe ottenuto per mezzo di essa che l'1 per 100 di guarigioni in più e invece avrebbe avuto il 43 per 100 di emorragie intestinali in più che per gli altri metodi curativi; conviene però che l'idroterapia ha una buonissima influenza contro i processi bronchiali e polmonali.

L' intestino può andar soggetto ad altre malattie parassitarie che naturalmente vanno comprese nel numero delle infezioni. Parecchi casi ne sono descritti da Wagner (*Arch. der Heilk. XV*) e da Leube e Müller (*Deutch. Arch. f. klin. med. XII*), nei quali le parti ammalate dell'inte-

stino presentavano la mucosa infiltrata da spore e filamenti di funghi simili a quelli del carbonchio; insieme si notavano infiltrazioni emorragiche delle ghiandole linfatiche e del connettivo, e versamenti sanguinolenti nelle sierose. In alcuni di questi casi l'origine fu l'aver mangiato il fegato crudo di un capretto affetto da carbonchio. La milza era in genere poco affetta. Alcuni ammalati presentavano anche delle pustole, e il loro sangue e contenuto pustolare innestati sotto la pelle di conigli riprodussero il carbonchio. Un grammo di fenolo e due di chinina al giorno e cauterizzazioni di fenolo alle ulceri della bocca, recarono la guarigione.

Il *carbonchio* fu osservato anche sulle alpi bavaresi da Bollinger, il quale vi rimarcò essere le materie fecali molto contagiose, perchè il muco sanguinolento del retto è carico dei bacteri caratteristici.

Anche nelle pustole del vaiuolo viene nuovamente confermata la presenza dei bacteri da Weigert (*Breslau* 1874). Essi risiedono soltanto in vicinanza dei punti dove si mostra l'influenza del veleno vaiuoloso, quindi principalmente negli spazi cavi riempiti da trassudato sieroso che si formano per la necrosi delle cellule della rete malpigliana; spazi ch'egli appella *focolai difteroidi*. Contro il vaiuolo *Guipon*, consiglia come assai vantaggioso il percloruro di ferro per uso interno, alla dose di 12 a 40 goccie di soluzione normale al giorno; per questa cura le pustole rimarrebbero poco sviluppate e la suppurazione sarebbe assai scarsa o mancante.

Sono interessanti a proposito del vaiuolo le ricerche di Zuelzer sulla eziologia di esso (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1874 p. 82), che giunsero a dimostrare che il sangue dei vaiuolosi contiene la materia infettante e riproduce la malattia se viene inoculato. Tanto il sangue però che il materiale delle pustole non producono l'infezione, se vengono introdotte per il tubo digerente, e probabilmente sono innocui anche sulla pelle sana, perchè le filacce imbevute di pus vaiuoloso sfregate sulla pelle di animali e poi fissate sulla pelle medesima e ricoperte di un vetro d'orologio fissato per mezzo di listerelle di cerotto lasciò gli animali perfettamente sani.

L'infezione però può nascere, oltre che per inoculazione nella pelle, per le vie respiratorie quando l'aria sia abbastanza impregnata di pulviscolo di materia infettante. (Di qui ancor più manifesta la necessità di tenere aria

libera in continuo mutamento nella camera degli ammalati di vaiuolo).

Nella *risipola* si trovano abbondanti i micrococchi nei vasi linfatici e nei canalicoli dei succhi dove la malattia è in principio o in progresso, mancano invece dove il processo è stazionario o in regresso.

L' innesto dei micrococchi da risipola sotto la cute di animali, condusse Zuelzer a verificare la scoperta di Orth dell'inoculabilità della risipola.

In base a queste osservazioni Anfrecht (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1874, p. 129) venne nell'idea di trattare alcuni casi di risipola ostinata (da lesioni chirurgiche) mediante injezioni sottocutanee di 60 centigr. di soluzioni di fenolo all' 1 per 100, provando prima sopra sè stesso che tali injezioni riescono innocue alla cute sana. Fece le injezioni nella cute sana all'intorno della risipola e questa cessò subito di estendersi. Più sorprendente fu poi l'effetto sulla febbre che tosto discese, e sul benessere generale che tosto si ripristinò.

Non sembra però che risultati così brillanti si abbiano nella risipola non traumatica poichè Senstius non ebbe alcun effetto sopra 3 casi della clinica di Frerichs (*Inaugural. Dissert. Berlin.* 1874). Lo stesso Orth che studiò la risipola ne' suoi rapporti colle malattie da infezione portò la sua osservazione anche sulla febbre puerperale durante una piccola epidemia avvenuta a Bonn. I cadaveri delle ammalate presentavano peritonite suppurativa, perimetrite e linfangioite uterina e spesso endometrite difterica senza flebite; nelle località ammalate, insieme con pus in detrito e nel sangue si trovavano micrococchi in ammassi e in catenelle, ad una estremità delle quali l'articolo terminale era ingrossato quasi ad indicare una incipiente divisione. Talvolta vi erano anche spore ovali libere, che forse erano il punto d' origine delle numerose catenelle di due articoli; veri batteri a bastoncino non si trovarono mai. Le stesse forme erano a vedersi anche nel contenuto dei vasi ombelicali di 3 bambini morti per setticemia, le madri dei quali erano ammalate di febbre puerperale.

Poche goccie dell' essudato preso fresco dal cadavere e injettate nel peritoneo di conigli produceva rapida morte per peritonite, con quantità enorme di micrococchi negli essudati peritoneali e diffusi anche al mediastino ed al sangue. Innestate nella cornea vi cagionavano opacamento per inflammazione ed accumulo di micrococchi. Dietro il

sistema generale di terapia delle malattie da infezioni, Breisky a Berna già da parecchi anni consigliò la chinina e l'alcole contro la febbre puerperale, e Conrad (*Bern* 1875) e Liégey, (*Gazz. des hôpiteaux*, 1874, n. 135) ne confermano gli effetti benefici. L'alcole venne dato dal primo alla dose di 4 grammi (un cucchiaio da caffè) di rhum (al 71.25 per 100 di alcole assol.) mescolato con acqua e zucchero ogni mezz'ora, finchè si vedesse scendere la temperatura, al qual momento si diminuiva la dose. La discesa della temperatura avveniva circa 14-18 ore dopo cominciata la somministrazione del rhum, se però questo veniva dato in grandi dosi a più lunghi intervalli la defervescenza avea luogo nelle prime ore.

La chinina si dava alla dose di un grammo di cloridrato in 30 di acqua, in una volta sola alla mattina dopo la remissione notturna, e tale dose veniva ripetuta finchè si aveva un sufficiente abbassamento della temperatura; allora si diminuivano le dosi, per riaumentarle al primo rialzarsi della febbre. L'effetto benefico era più marcato nelle forme remittenti. La chinina poi sembra agire più energicamente se data quando la temperatura ha già cominciato a diminuire per il rhum. Gravidanza e parto appena avvenuto non costituiscono alcuna controindicazione per tale cura della febbre puerperale (Liégey).

Letzerich trovò un fungo simile a quello da lui medesimo descritto per la difterite anche nella tosse convulsiva o ferina. Esso però si distingue dal primo per le spore simili a quelle delle ustilaginee e per l'incapacità di penetrare nei tessuti e di scindere i corpi albuminosi. Esso penetra nei bronchi e vi fa bronchite capillare, atelettasia, ossia obliterazione degli alveoli polmonari, e quindi pneumonite catarrale. L'autore dice aver prodotto nei conigli una forma affatto simile alla tosse ferina dell'uomo, introducendo nella loro trachea i micrococchi della tosse ferina umana.

In un caso di atrofia gialla acuta del fegato studiato anatomicamente nel laboratorio di Recklinghausen da Dupré (*Strassburg* 1873) furono riscontrate nel fegato stesso masse enormi di micrococchi, simili a quelli già descritti nella stessa malattia da Klebs e Waldeyer.

L'autore considerando che la forma anatomica della atrofia gialla acuta del fegato corrisponde ad una infiammazione così detta parenchimatosa (tumefazione, intorbidamento e disfacimento nerotico degli elementi essen-

ziali dell' organo), ma che in quasi tutte le malattie a febbre alta, si ha tale lesione parenchimatosa senza atrofia, e aggiungendo a ciò il reperto dei micrococchi, crede opportuno di considerare la atrofia gialla acuta del fegato come una forte infezione, nella quale grandi quantità di materia infettante si accumulano nel fegato. Gravidanza e puerperio ne sarebbero condizioni favorevoli, come le malattie da infezione, perchè in tutti questi stati si ha predisposizione alle inflammazioni, anomalie di secrezioni, disordini nella nutrizione generale.

Böttcher trovò i micrococchi al bordo delle ulceri rotonde dello stomaco e del duodeno e tende a spiegare queste malattie delle quali è ancora incerta l'origine, quali infezioni localizzate. (*Dorpat. med. Zeitschr.* 1874).

Nell' occasione di un viaggio all'India occidentale e quindi nella Spagna, Fehrmann potè fare nell' Havanna l'interessante osservazione (*Deutsch. milit. ärztl. Zeitschr.* 1874, n. 2) che le forme di febbri remittenti colà ritenute per febbre gialla corrispondono esattamente ai nostri casi gravi di febbre remittente da malaria e che come queste guariscono per dosi alte di chinina (fino a 3 gram. in 12 ore) e si distinguono dalla vera febbre gialla per la tumefazione della milza, che si fa tosto in alto grado (al più tardi al secondo giorno). Partendo dall' Havanna constatò che l' incubazione può protrarsi fino a 81 giorni e crede che talora possa anche durare più a lungo. Le recidive si manifestarono senza novella infezione, anche 4 mesi dopo guarito il primo periodo acuto. In un caso si ebbe la recidiva 9 mesi dopo la partenza dal luogo infetto. Gli accessi si verificarono per la massima parte nelle ore mattutine. Il fenolo da 25 centigr. a 5 grammi al giorno riuscì inattivo. Durante l'accesso aumentano nel sangue i leucociti, che rapidamente cadono in detrito formando ammassi di granulazioni e nuclei liberi, spesso uniti a granulazioni melaniche; frequentemente al terzo giorno compaiono nell' urina sangue ed albumina, talora anche i globuli rossi raggruppati in ammassi misti a granuli di melanina insieme con cilindri formati da detrito cellulare. Nelle complicazioni polmonari lo sputo era assai pigmentato per molti leucotici carichi di granuli melanici. Ad onta di ciò non si trovarono granuli di pigmento nel cervello e solo se ne videro in un essudato purulento della pia meninge. L'accesso febbrile sarebbe dunque determinato dalla rapida decomposizione di un gran numero di

globuli bianchi, che nelle febbri remittenti sarebbe più continuo che nelle intermittenti, nelle quali le pause sarebbero necessarie perchè nuovi globuli si carichino del veleno della malaria.

L'azione della chinina prevalente durante le pause sarebbero così spiegabile per il suo potere di far aumentare la resistenza dei globuli bianchi.

La *sifilide*, che è una malattia da infezione cronica, ha pure qualche forma acuta, ed è l'eruzione degli esantemi cutanei che spesso è accompagnata da febbre, e talora preceduta da uno stadio prodromico abbastanza grave. La febbre non comincia mai prima di 40 giorni (Janowsky, *Prager Vierteljahrschr. f. pract. Heilk. CXXI e CXXIV*) dopo la comparsa della prima forma locale, può salire fino al 41.2° senza essere in alcun rapporto colla diffusione del prossimo esantema; è continua o remittente, con remissioni mattutine. All'apparire dell'esantema diminuisce di solito la febbre rapidamente, talora continua però, ma scompare ben tosto dietro il mercurio o forti dosi d'ioduro potassico, i quali quindi possono essere considerati come antipiretici nella sifilide.

Anche nella infezione in discorso, come in tutte le infezioni si ammala particolarmente la milza, e nel caso presente fu distinto da Virchow il tumore duro e il tumore molle della milza sifilitica; ed è noto che al tumore della milza in genere si dà molta importanza per la diagnosi di sifilide ereditaria. Nella sifilide acquisita il tumore di milza è ritenuto ordinariamente uno dei più tardi fenomeni dell'infezione. Weil (*Centralbl. f. med. Wiss.* 1871, pag. 175) potè invece constatarlo in 3 casi, in assenza di qualsiasi altra causa ancora nel periodo della prima ulcera dura; anzi due di questi ammalati erano entrati nell'ospedale 3 o 4 settimane avanti l'apparizione dei primi esantemi. La cura antisifilitica fece sparire il tumore di milza in 5 o 10 settimane. Esso dunque è una espressione dell'infezione sifilitica generale come è segno di ogni altra infezione che affetta l'organismo intero.

Mentre si ammette generalmente che un individuo una volta che sia stato affetto da sifilide abbia acquistata l'immunità per nuove infezioni sifilitiche, Gascoyen vide 11 casi di manifesta reinfezione. Dieci di essi avevano avuto sifilide generale, e sei fra loro ebbero una seconda infezione generale, gli altri 4 soltanto un'ulcera dura. L'11.° caso aveva avuto da prima soltanto ulcera dura e la nuova

infezione cominciò in lui con una nuova ulcera dura, che fu poi seguita direttamente da fenomeni cosidetti terziari. Facendo la somma delle osservazioni di altri autori, Gascoyen nota che si conoscono in tutto 60 casi di reinfezione, che quasi tutti erano stati la prima volta trattati col mercurio e che in sei casi la reinfezione avvenne mentre ancora persistevano i fenomeni così detti terziari della prima infezione.

Chirurgia (1).

1. *I lembi periostei nelle amputazioni.* — La proposta di conservare nelle amputazioni una parte del periostio per ricoprire l'estremità dell'osso segato, data da circa sessant'anni ed è dovuta a Walther (1814) e a Bruninghausen (1818). Non fu per altro accolta con favore dai chirurghi; talchè rimasta per lungo tempo nell'oblio, non risorse che assai recentemente. I risultati clinici ottenuti da Langenbeck, Symvoulidés de Saint-Petersbourg, Kade, Follin, Trélat, Ciniselli, Larghi, Houzé, Billroth, Scarenzio, ecc., incoraggiano i chirurghi a seguire il nuovo metodo.

I vantaggi che si attribuiscono ai lembi periostei sono:

1. La superficie di sezione dell'osso viene coperta e riparata col suo inviluppo naturale, senza che per questo il processo operativo venga reso più lungo, più difficile o più doloroso.

2. I margini della superficie dell'osso segato divengono meno salienti e per conseguenza è meno pronunciata la pressione che esercitano sulle parti vicine. Il lembo periosteo giova quindi specialmente nella amputazione della gamba come mezzo di grande aiuto per impedire che la cresta acuta e sporgente della tibia perfori il lembo cutaneo.

3. Evita la conicità del moncone, complicazione com'è noto non infrequente nelle amputazioni di coscia, e contro la quale lottano da gran tempo i chirurghi; così pure le cicatrici aderenti, le ulcerazioni.

4. Impedisce, e questo ne è il merito culminante, o rende

(1) Del dott. TURATI.

men facile l'osteomielite, la necrosi degli estremi ossei, allontatanando così altrettante cause comuni d'infezione purulenta.

5. Affretta la guarigione verificandosi con maggiore frequenza la riunione per prima intenzione.

Benchè quindi tutte le opposizioni non siano ancora vinte e quantunque questo metodo possa forse riuscire in qualche caso dannoso per produzioni di osteofiti o di punte ossee che irritano le carni e aumentano la sensibilità del moncone, crediamo poter asserire col Symvoulidés che il lembo periosteo nelle amputazioni deve essere applicato tutte le volte che è possibile.

In quanto alla manualità operativa noteremo:

1. Che quantunque tra i vari metodi d'amputazione il metodo circolare non escluda la formazione di un lembo periosteo, il metodo a lembi vi si presta meglio ed il periosteo conserva più facilmente la posizione che gli viene impartita sopra le ossa segate.

2. È preferibile od anche bisogna (Hayfelder, Houzé, ecc.) quando si eseguisce il lembo periosteo non staccarlo dalle parti che vi aderiscono allo esterno.

3. Qualche piccolo laceramento del periosteo non impedisce l'applicazione di questo all'osso, nè ritarda la guarigione.

4. Il lembo periosteo monolaterale deve essere anteposto al manichetto periostale, perchè quest'ultimo si mantiene più difficilmente applicato alle ossa.

5. Per la lunghezza da darsi al lembo, questo deve essere più lungo almeno di un terzo del maggior diametro della sezione dell'osso, nè mai meno largo; o meglio ancora misurare due terzi della circonferenza dell'osso e ciò per rimediare alla retrazione che subisce per sè stesso o per l'azione delle fibre muscolari.

6. Disegnato il lembo per incisione affondando il coltello fino all'osso, si deve staccare con cura sia con un raschiatoio semplice, sia con quello di Ollier, sia con un bisturi forte e poco tagliente o con gli elevatori periostali di Langenbeck, e mantenuto applicato alla superficie ossea di sezione con adatta medicazione. Secondo Houzé è indispensabile nelle amputazioni sotto-periostee non solo di mantenere nell'immobilità il moncone ma ancora tutto l'arto con doccia speciale.

2. *La forcipressura.* — In parecchi casi di emorragia nei quali i mezzi ordinari erano o insufficienti o inapplicabili, il

prof. Verneuil pensò di arrestare la perdita del sangue, lasciando in sito nella piaga la pinzetta (*forceps*, e di qui il nome di *forcipressura*) che aveva servito ad afferrare il vaso leso. Questo espediente così naturale e fino ad ora non descritto in modo speciale, appartiene ai processi del metodo compressivo, agendo sui vasi nello stesso modo di una tenaglia vivente formata dal pollice e dall'indice. La forcipressura si divide in laterale e terminale; può essere passeggiera o prolungata secondo che dura il tempo necessario a preparare il filo per la legatura o viene continuata sino a tanto che non vi è più pericolo di emorragia, divenendo così agente definitivo di emostasi: è di necessità quando si è nell'impossibilità o quasi di passare un filo per l'allacciatura. Di esecuzione facile e rapida dispensa dal concorso di aiuti abili: è poco dolorosa, non irrita il focolaio traumatico e non inceppa il processo di riparazione: offre tutta la sicurezza della legatura. Ha l'inconveniente di lasciare in sito un istrumento rigido e pesante, ma a dire dell'autore viene però facilmente tollerato dai pazienti (1).

3. *Nuovo processo per la cura della ipospadia.* — Wood utilizza quella porzione di prepuzio in forma di cappuccio che ordinariamente esiste sulla faccia superiore e sui lati del glande. Attraversa con un bisturì questa parte nel mezzo della sua inserzione al corpo della verga e pratica un' incisione trasversale che stacca questa incisione nella maggior parte della sua estensione. Il glande è allora impegnato in questa specie di bottoniera prepuziale; dopo di che per completare l'operazione bisogna disseccare una porzione della cute dalla faccia inferiore del pene e all'occorrenza dalla parte anteriore dello scroto, e questo lembo, tratto in avanti, viene portato a contatto della parte staccata del prepuzio, e fissato con sutura metallica. Bisogna evitare di strangolare il glande attraverso la bottoniera che deve essere molto larga: dopo l'operazione per 3 o 4 giorni si mantiene il catetere a permanenza in vescica sino che la riunione si sia effettuata.

4. *Cura delle varici.* — Il dott. Petavel (Ginevra) impiega per guarire le varici una soluzione iodio-tannica, ottenuta

(1) Questo processo fa raffronto coll'altro del prof. Vanzetti, vedi ANNUARIO, 74, *Uncipressione*.

triturando a freddo sino a miscela completa 5 gram. di iodio, 45 gram. di tannino e 1000 gram. d'acqua, la quale deve essere aggiunta a piccole frazioni. Questa soluzione viene injettata (da 7 a 15 goccie) con una siringa del Pravaz nella vena ectasica.

Rigaud (di Nansy) propone un nuovo metodo operatorio stabilito sopra 160 casi di varici. Avendo osservato che una vena posta a contatto dell'aria diminuisce per più della metà nel suo calibro, ha pensato di denudare la vena varicosa e d' isolarla con una lista di tela o di diaclalon o per mezzo di tubo elastico.

Verso il settimo giorno, la vena completamente dissec-cata ed obliterata si rompe e la piaga risultante cicatrizza prontamente, avvegnachè possa talora dare luogo a leggieri linfangioiti, non però a flebite grave: qualche volta il gruppo varicoso non si rompe ma si trasforma in tessuto fibroso.

Marshall in un uomo che soffriva di varice della safena interna dell'arto sinistro isolava la vena varicosa per 25 cent. al di sotto del ginocchio con cinque punti di sutura attorcigliata. Applicata la fasciatura elastica attorno all'arto e messa allo scoperto la vena la esportava senza perdere una goccia di sangue. Durante l'operazione si fece un'at-mosferica fenica attorno al membro, secondo il metodo di Lister, intingendo pure nell'acido fenico gli spilli ed i fili: la piaga cicatrizzò in sei settimane.

5. *Cura della fistola all'ano.* — 1.° A mezzo della sezione lineare: processo di J. Felix (Bruxelles).

La spaccatura della fistola viene eseguita mediante un filo di seta a ciascun capo del quale è applicato un manubrio di legno. L' operatore afferrati i manubri con un movimento rapido di va e vieni a mo' di sega e con una leggera trazione continua, divide i tessuti che separano i due orifici fistolosi.

I vantaggi della sezione lineare sarebbero:

a) Di rendere facile e semplice l'operazione della fistola all'ano, anche nei casi i più complicati (fistole multiple comunicanti che possono essere operate usando di parecchie anse).

b) Di non offrire pericolo ed evitare gli accidenti che possono tener dietro alla spaccatura fatta col bisturi, vale a dire, emoraggia, introduzione dell'aria nelle vene, infiammazione gangrenosa, flebite, peritonite, infezione purulenta, ecc.

c) Praticata coll'anestesia locale la sezione lineare della fistola, riesce assai rapida, non provoca dolori, ne febbre traumatica.

La sezione lineare infine può, secondo l'autore, rendere utilissimi servigi anche in altre operazioni ed infatti venne da lui applicata all'apertura di ascessi, all'estirpazione di cisti ateromatose e persino alla disarticolazione metacarpo-falangea d'un dito affetto da patereccio con necrosi delle falangi. La sua memoria ottenne il premio (!) della società medica di Gand.

2.° A mezzo della legatura elastica.

W. Alingham pubblica (1875) cinquantasei casi di fistole all'ano curate con questo processo. Egli introduce l'ansa di caucciù nel tragitto fistoloso per la via del retto e lo fa sortire dall'orificio cutaneo della fistola. Impiega a questo scopo un istrumento speciale la di cui estremità è ottusa o puntata a seconda che o esiste già un orificio interno o lo si debba creare perforando la parete del retto: il cordone di caucciù è pieno e di due millimetri di diametro: fissa i due capi dell'ansa con un piccolo anello di metallo flessibile che rende piatto fra le due branche di una pinzetta.

Nelle osservazioni di Allingham, in media la sezione della parete fistolosa si compiva in sei giorni e mezzo, mai ebbe ad impiegare meno di quattro giorni.

6. *Altri casi di esportazione della laringe.* — La difficile operazione dell'esportazione della laringe, eseguita per la prima volta dal prof. Billroth e della quale abbiamo dato cenno nell'Annuario dello scorso anno, veniva ripetuta dal prof. Heine per epitelioma, esportando la laringe (meno l'epiglottide) e l'osso joide. Cinque mesi dopo l'operazione l'ammalato di Heine non presentava traccia alcuna di recidiva.

A questa tiene dietro una seconda operazione di Billroth, per un tumore alla corda vocale sinistra che andava rapidamente crescendo portando grave difficoltà al respiro. L'ammalato moriva al quinto giorno per insorta pneumonite.

Affatto di recente il prof. Bottini eseguiva pure una simile operazione in un giovane contadino di 24 anni affetto da neoplasma intralaringeo già operato inutilmente colla laringotomia e colla cauterizzazione galvanica. Un esito favorevole coronava gli sforzi del distintissimo collega.

7. *Labbro leporino complicato.* — Processo di Richet.

Allorchè nel labbro leporino l'arcata dentale e la volta palatina sono divise, l'osso intermascellare appeso al setto delle narici forma spesso una considerevole sporgenza all'avanti tra i margini della fessura labbiale, sporgenza che disturba il processo operativo di riparazione della deformità congenita. A togliere questo incoveniente furono ideati varii processi.

Richet esporta una parte del setto esercitandovi una pressione continua a mezzo di un speciale strumento (pince-écraseur). Divide l'operazione in due tempi separati dall'intervallo di qualche giorno: in un primo tempo ottiene colla sua pinzetta l'ablazione o la resezione completa dell'osso intermascellare, per poi procedere in un secondo tempo alla riunione dei margini labbiali.

La pinzetta-écraseur di Richet si compone di due placche triangolari a denti prominenti che possono essere avvicinate l'una all'altra a mezzo di una vite che viene messa in movimento con una chiave. Un'asta-manubrio serve di conduttore per l'applicazione delle placche e viene tolta allorchè queste sono strette al setto nasale. Lo scopo di questa pinzetta o compressore è di rompere l'osso in modo progressivo, evitando così l'emorragia che si avrebbe coll'escissione diretta. Si serrano le placche sulla lamina ossea del setto all'indietro dell'osso intermascellare, in modo da ottenere una vigorosa compressione: si toglie quindi l'asta conduttrice e con una piccola benda si mantiene l'estremità inferiore della pinzetta all'infuori della bocca onde non venga a battere contro il pavimento boccale. Trascorse 48 ore si può togliere l'istrumento: rimane una fenditura che permette di respingere o meglio, secondo Richet, d'esportare l'osso intermascellare.

8. *Cura dell'idrocele coll'elettricità.* — Il dott. Rodolfi di Brescia tornando sopra un argomento da lui trattato altra volta, pubblica (1874) otto casi di idrocele curati colla elettricità. Prescieglie tre o quattro pile di Bunsen: uno dei reofori (positivo) formato da una placca di rame con spugna imbevuta d'alcool viene collocato all'anello inguinale corrispondente all'idrocele: l'altro rappresentato da una sonda di rame vestita di sostanza coibente, escluso il bottone, s'introduce nella canula del trequarti, lasciata infissa nello scroto dopo l'evacuazione del liquido. L'operatore muove in varii sensi la sonda affinchè il bottone scoperto

abbia a toccare in molteplici direzioni la pagina interna della vaginale, con avvertenza di arrestarsi nei varii punti da 20 a 30 secondi: l'operazione deve durare 10 minuti.

9. *L' acido salicilico.* — Fra le sostanze che la chimica è arrivata ad ottenere artificialmente con grandissimo vantaggio della terapia devesi annoverare l'acido salicilico preparato lo scorso anno dal prof. Kolbe dell'Università di Lipsia. Quest'acido si presenta sotto forma di piccolissimi cristalli leggermente gialli, i quali sono rapidamente solubiii nell'alcool, nell'etere e nell'acqua calda, ma che l'acqua fredda non discioglie. Se si riscalda fortemente, l'acido salicilico si decompone in acido carbonico ed in acido fenico; se si riscalda lentamente, si sublima senza decomposizione.

L'azione dell'acido salicilico per uso interno fu studiata nel dicembre 1874 da Furbinger ad Heidelberg. Alla dose di 1 centigr. nel coniglio, da 5 a 25 centigr. nell'uomo, la temperatura non oltrepassa mai il maximum od il minimum abituale. Dopo di avere sviluppata la febbre putrida nei conigli mediante injezioni sottocutanee di liquido putrefatto, bastò una dose di 5 a 20 centigr. per produrre un abbassamento notevole di temperatura. Nell'uomo preso da infezione purulenta questi risultati furono del pari manifesti.

Butt, nella clinica di S.t-Galle riconobbe pure nell'acido salicilico un mezzo fornito di validissima azione antisettica e antifebbrile da preferirsi a quella del solfato di chinina perchè ad alta dose non sarebbe tossico, nè produrrebbe alcuno degli effetti della saturazione chininica.

Il dott. Celli di Napoli lo esperimentava ancora nel catarro vescicale e da' suoi esperimenti potè concludere che l'acido salicilico impedisce la decomposizione delle orine, ed in brevissimo tempo fa ad esse ricuperare la proprietà acida, e quindi è indicato in tutte le malattie con decomposizione delle orine.

Adoperato per uso esterno in polvere solo o mescolato all'amido, l'acido salicilico ha dato al prof. Thierch dei buoni risultati: generalmente nelle ferite contuse e nelle ulcere cancrenose, ebbe a sviluppare una manifesta influenza antiputrida senza procurare la minima irritazione. Inoltre una soluzione fatta con una parte di acido salicilico, 3 di solfato di soda e 50 di acqua favorirebbe la formazione dell'epidermide nelle superfici granulanti.

Riassumendo; l'acido salicilico al pari dell'acido fenico svilupperebbe un'azione antifermentativa, arresterebbe la decomposizione dei liquidi organici, impedirebbe la formazione dei bacterii e non sarebbe tossico perchè prontamente eliminato colle orine.

10. *L'acido benzoico nella cura della cistite ammoniacale.* — Quest'acido è ritenuto da Robin e Gosselin come rimedio utilissimo a correggere la condizione ammoniacale delle orine. Se ne incomincia l'amministrazione con un grammo al giorno per arrivare rapidamente a 3, a 4, sino ai 6 grammi.

In media al settimo od ottavo giorno le orine da alcaline si fanno neutre od acide, diminuiscono i depositi fosfatici, il pus, il sangue e scompare l'odore fetido.

Riassumendo i loro studi Gosselin e Robin recano i seguenti corollari:

1. La condizione ammoniacale dell'orina entra per una parte come elemento causale nella produzione degli accidenti che sopravvengono in seguito ad operazioni praticate nelle vie orinarie. Si ottengono grandi vantaggi dalla sua soppressione o diminuizione;

2. L'acido benzoico, i balsami che lo contengono e così pure probabilmente altri prodotti vegetali (salicina, acido cinamonico, ecc.) possono condurre a questi risultati;

3. L'acido ippurico prodottosi dalla trasformazione dell'acido benzoico ingesto agisce in vari modi:

a) Formando un ippurato d'ammoniaca;

b) Ritardando la decomposizione dell'orina e per conseguenza la produzione del carbonato d'ammoniaca;

c) impedendo la formazione dei depositi fosfatici insolubili che costituiscono una fra le cause della cistite.

4. L'amministrazione dell'acido benzoico deve essere consigliata nei soggetti affetti da cistite ammoniaco-purulenta.

11. *Nuovo metodo d'occlusione antisettica delle ferite.* — Sarazin combina la medicazione ad ovatta coll'uso del goudron vegetale (goudron di Norvegia) come antisettico. La ferita è lavata mediante un irrigatore con acqua a cui viene aggiunto una terza parte di goudron, poi ricoperta

d'uno strato di goudron sino all'articolazione vicina. Sopra il goudron uno strato di ovatta di due dita traverse.

L'apparecchio così costituito è lasciato in posto per 15 giorni.

Questa medicazione non esclude la riunione immediata, purchè si abbia l'avvertenza di applicare prima sulle suture uno strato di collodion e togliere la medicazione al terzo o quarto giorno per ritirare gli spilli.

12. *Il solfuro di carbonio nella cura delle piaghe.* — Ecco le conclusioni dell'autore, il dott. Guillaument:

I. Il solfuro di carbonio è un cicatrizzante potentissimo;

II. La sua azione è limitata e rapida; è tutta locale e non determina alcuno degli accidenti che tengon dietro all'inalazione prolungata dei suoi vapori;

III. La sua applicazione è accompagnata da dolore, ma di brevissima durata, immediatamente seguita da un periodo anestetico che dura parecchie ore;

IV. Il solfuro è un agente prezioso per la cura delle piaghe, atoniche, croniche, ecc.

V. Si adopera imbevendo un pennello di solfuro di carbonio puro che si fa scorrere sulla piaga leggermente e rapidamente e ricoprendo immediatamente di polvere di sottonitrato di bismuto che opera come strato protettore contro l'evaporazione troppo rapida del farmaco.

13. *Apparecchio in guttaperca per la cura delle fratture della clavicola del prof. Massarenti.* — Mezzi numerosi sono stati proposti dai pratici per mantenere ridotti i frammenti di una frattura di clavicola.

Nessuno peraltro sembra abbia corrisposto completamente non riescendo anzi in generale ad altro che ad accrescere le sofferenze dell'infermo. Per il che anche oggigiorno la maggior parte dei chirurghi, in simili circostanze, si attiene alla semplice fasciatura e al riposo, al certo non sempre sufficienti ad impedire lo spostamento dei frammenti della frattura. Il nuovo apparecchio del prof. Massarenti è semplice e si costruisce nel seguente modo. Una lamina di guttaperca di un centimetro di spessore, previamente rammollita coll'immersione nell'acqua calda, è applicata sulla clavicola fratturata e con pressione uniforme e continua modellata esattamente negli avallamenti delle fosse clavicolari e sul rialzo mediano della clavicola. Ne risulta così una specie di doccia di guttaperca che

viene mantenuta in sito mediante una fasciatura compressiva a cifra otto coll'avvertenza di colmare i vani con delle filaccie onde mantenere debitamente infossata la guttaperca. Applicato ad un caso di frattura di clavicola alla parte media, se ne ebbe un esito dei più soddisfacenti. Si noti però che esistevano in questo ammalato due condizioni che hanno senza dubbio contribuito al buon successo. La prima si è che le fosse clavicolari erano ben marcate, la seconda che la frattura cadeva nella parte più sporgente della clavicola: la proposta nondimeno è meritevole di essere sottoposta a più larga esperienza.

14. *Nuovo apparecchio per la compressione mediata dell'arteria femorale del prof. Scarenzio.* — Consta di un semicanale di legno, che si sottopone alla coscia, come nell'apparecchio già noto di Mathieu: sulla superficie esterna del semicanale un arco di ferro che termina con due aste verticali che si elevano ai lati del semicanale e che sono mobili in un coll'arco su due guide laterali.

Le aste sostengono un rocchetto di bosso, attraverso al quale passano quattro funi previamente attorcigliate. Tendendo le medesime a svolgersi è facile comprendere come si sviluppi una forza che viene utilizzata per la compressione dell'arteria. Nel rocchetto sono scolpiti dei fori quadrangolari nei quali si innesta l'asta che porta la pallottola. È un apparecchio di applicazione facile, utile, e di poco costo.

15. *Le injezioni ipodermiche e le injezioni interarticolari di acido fenico.* — Aufrecht ricorse alle injezioni ipodermiche di acido fenico nella cura della risipola, partigiano della teoria che la risipola sia dovuta alla propagazione di esseri organizzati nel tessuto connettivo sotto-cutaneo. In tale caso le injezioni fatte sotto la cute ancora sana, giovano inquantochè impediscono alla risipola di estendersi.

In questa medicazione l'acido fenico deve essere sciolto nell'acqua distillata nella proporzione dell' 1 0[0. Le stesse injezioni ipodermiche furono adoperate da Hueter nei flemmoni e nelle risipole. Quest'autore inoltre introdusse nella clinica le injezioni interarticolari di acido fenico nelle affezioni delle articolazioni. Pratica queste injezioni colla siringa del Pravaz quando la gonfiezza, il dolore, la febbre elevata e la uscita di sinovia commista a pus rendono

manifesta una sinovite purulenta; riconosciuti colla palpazione i punti più gonfii e dolorosi, attraversando i medesimi, injetta direttamente nella cavità articolare la soluzione di acido fenico (d'ordinario da una a tre siringhe). Il felice risultato avuto in due casi di ascesso dell'articolazione coxo-femorale mediante la puntura e la consecutiva injezione di acido carbolico, fanno credere all'autore che tali injezioni possono essere adoperate con successo anche nelle suppurazioni articolari non traumatiche.

GENECOLOGIA ED OSTETRICIA.

16. *Le iniezioni di percloruro di ferro nelle metrorragie puerperali.* — Sono già trascorsi più di due anni da che il D. Barnes pose in uso le iniezioni di percloruro di ferro nelle emorragie puerperali. Svuotato l'utero dai grumi e dai frastagli di placenta, Barnes iniettava nell'utero una soluzione di perclocuro di ferro 1/3 mediante una siringa ed un tubo della lunghezza di 20 centimetri guidato sulla mano sinistra. Seguirono questa pratica più recentemente More Madden, Mac Siving, Mac Clinctock e Lombe Atthil che in una monografia presentata alla società ostetrica di Dublino, conchiudeva che:

1. Le iniezioni di percloruro di ferro nelle metrorragie puerperali sono di un'utilità incontestabile e da sole capaci di arrestare l'emorragia.
2. Non aumentano di molto il pericolo della peritonite, della pioemia e setticemia.
3. Ciò malgrado devono essere riservate ai casi di anemia grave.

Hill Ringlaud ad evitare i pericoli dell'introduzione del percloruro di ferro nella circolazione e nella cavità peritoneale per la via delle trombe, raccomanda il percloruro di ferro soildo. In 45 casi di metrorragie puerperali curate con questo mezzo, in tutte si ottenne l'emostasia. Finalmente Trask (1875 febbraio) propone di sostituire al percloruro l'iniezione di tintura di iodio che, a suo dire, sarebbe del pari efficace e ne escluderebbe i pericoli.

Al percloruro di ferro non mancarono per altro i contraddittori e Snow Beck specialmente, si che sarebbe abbastanza difficile lo stabilire un corollario esatto frammezzo

a discussioni contraddittorie. Si può ritenere nondimeno che il percloruro di ferro sia da impiegarsi nelle metrorragie puerperali quando i mezzi più comuni e meno pericolosi siano riesciti inutili.

17. *Valore dell' isterotomia nella cura dei tumori fibrosi dell'utero*, del D. Samuele Pozzi (*Lo Sperimentale*, 1875, fasc. 10.) — L' isterotomia addominale, nella cura dei tumori fibrosi dell'utero, è un'operazione, che sebbene gravissima, è perfettamente giustificabile in certi casi e merita di prender posto nella pratica chirurgica. Non vi è raffronto da stabilire tra le indicazioni della gastrotomia per i corpi fibrosi uterini, e quelle per le cisti dell'ovaio (ovariotomia); mentre che la più parte di queste reclama o legittima quest' operazione, a causa del loro corso fatalmente mortale, la maggiore parte dei corpi fibrosi dell'utero non la indica in modo sufficiente. L' operazione deve essere riservata ai tumori fibrosi o fibrocistici, che hanno un'evoluzione rapida galoppante e si accompagnano a fenomeni gravi che minacciano l' esistenza. I grandi corpi fibrosi, che non rientrano nella precedente categoria, ancora che essi determinino degli accidenti allarmanti, devono essere trattati con mezzi meno pericolosi. Si sa infatti che questi tumori hanno tendenza a diminuire e ad essere tollerati ad un periodo più o meno tardivo; e in qualunque caso, sembra dimostrato per l'esperienza che la mortalità risultante dell'aspettazione è meno grande che quella che segue le operazioni di isterotomia.

L' isterotomia vaginale può essere praticata sul collo o sul corpo uterino. Sul collo può essere un semplice sbrigliamento, un'incisione seguita da enucleazione od una escissione. Sul corpo invece o è un'incisione intrauterina con o senza enucleazione, o un' isterotomia retro-uterina, od un'amputazione dell'organo in inversione. Lo sbrigliamento del collo è indicato, quando vi è minaccia di emorragie gravi, od urgenza di sbarazzare l'utero da un polipo, o da un corpo fibroso che sta peduncolandosi. L'isterotomia del collo per incisione ed enucleazione non può essere impiegata che per i tumori di piccolissimo volume. L'isterotomia del collo per escissione è da praticarsi solo in quei casi nei quali il tumore non è voluminoso. L' isterotomia intra-uterina è un'operazione che non deve essere praticata che allora quando

il tumore non è voluminoso, che è libero da aderenze, che si fa strada verso la cavità uterina, e che essendo sessile, per l'azione continua della segale cornuta ha tendenza a peduncolarsi. L'isterotomia retro uterina è stata praticata una sola volta; è da rigettarsi. L'amputazione dell'utero rovesciato per un corpo fibroso è una operazione praticabile nei casi ben accertati e usando la precauzione di adoperare dei mezzi di eceresi che non diano emorragia.

18. *Di una speciale varietà di cisti dell'ovaio.* — Al D. Panas occorsero cinque casi di cisti sierose nelle quali la puntura semplice con un trequarti capillare, fu sufficiente per la guarigione: dall'analisi di tali osservazioni l'autore trae le seguenti conclusioni:

1. Fra le cisti riputate ovariche, esiste una classe di cisti uniloculari a liquido speciale, la di cui cura è altrettanto semplice quanto certa ne' suoi risultati.

2. I caratteri del liquido cistico, sono: l'assenza completa di viscosità, la diafanità perfetta; la povertà di sostanze proteiche e la ricchezza relativa di sali alcalini (specialmente di cloruro di sodio).

3. Non si conosce se il punto di partenza di queste cisti sia realmente l'ovaio o piuttosto il parovario (corpo di Rosenmüller).

4. La cura di queste cisti è molto semplice: una puntura col trequarti capillare ha bastato, nei casi dell'autore, ad ottenere, coll'evacuazione completa ed anche parziale del liquido, una guarigione definitiva.

19. *L'obliterazione della vagina nell'incontinenza dell'orina causata da grandi perdite di sostanza della vescica.* — Può avvenire talora in una fistola vescico-vaginale che la perdita di sostanza della vescica sia così estesa, che i mezzi operativi si dimostrino insufficienti a riparare la infermità. In questi casi come ultima risorsa, si presenta l'obliterazione della vagina. Vidal de Cassis chiudeva la vagina affatto in vicinanza della vulva, Simon segnando un vero progresso in questa operazione ottenne l'obliterazione della vagina mediante l'affrontamento del labbro anteriore della fistola colla parete posteriore del canale. Le osservazioni in favore di questa operazione a cui

l'autore diede il nome di Kolpokleisis, vanno sempre più aumentando. Ai casi favorevoli di Simon si aggiunsero quelli di Bardeleben, Wagner, Spencer Wells, Verneuil e da ultimo Hergott (giugno 75) con quattro casi e tre successi.

20. *Processo di Demarquay per l'operazione della fistola retto-vaginale.* — In un primo tempo incide l'ano e la parete posteriore del retto sino al cocige, come nell'operazione della fistola all'ano. Questa incisione ha per risultato:

1. Di rilasciare considerevolmente la parete posteriore della vagina la cui tensione nel senso del diametro trasversale costituisce una causa anatomica d'insuccesso.
2. Di rendere la fistola operabile per la via del retto.
3. Di dare facile uscita alle materie fecali.

Spaccato il retto, l'autore recenta i margini della fistola obliquamente seguendo il processo americano per le fistole vescico-vaginali e riunisce i margini di recentazione con sutura metallica torcendo i fili dal lato della vagina. Lascia in posto i fili per 8 ed anche 10 giorni.

Gasselin nel timore che questa incisione determini un rilassamento consecutivo dello sfintere e quindi l'incontinenza delle materie fecali, sostituisce alla incisione del retto la dilatazione forzata dell'ano.

21. *L'idrato di Cloralio ed il Bromo nella cura dei carcinomi uterini.* — Fleischer detersa la vagina con delle iniezioni d'acqua, applica alla superficie carcinomatosa del cotone imbibito in una soluzione di cloralio, 8 grammi per 100 d'acqua. Si rinnova questa medicazione ogni due ore. Dopo il secondo o il terzo giorno si cambia il carattere del dolore e la secrezione si fa meno fetida.

Il D. Goodel (Pensilvania) si loda pure dell'applicazione locale del cloralio specialmente per diminuire il cattivo odore dello scroto. In seguito agli studii di Dujardin, Beaumetz e Hime sulle proprietà antiputride del cloralio si è molto divulgato l'uso di questa medicazione nel cancro dell'utero.

Rammentiamo ancora la discussione che ebbe luogo su questo tema in Francia alla società terapeutica nel 1874.

Henneberg usa nei carcinomi del collo dell'utero una

soluzione alcoolica di bromo. In sei ammalate l'autore riconobbe indubbiamente utile la soluzione alcoolica di bromo (nella proporzione di 1 di bromo e 5 di alcool) adoperato tanto nella superficie sanguinante del collo uterino dal quale si era estirpato il tumore, quanto direttamente sotto forma di iniezioni parenchimatose, e bagnandone un tampone che venne applicato sul tumore.

22. *Nuovo isterotomo* del D. G. Ruggi (1875). — Desso ricorda il dilatatore uterino di Charrière, ed è bitagliente come l'isterotomo doppio di Greenhalgh: differisce però da tutti questi strumenti rispetto al meccanismo nonchè per il pregio non comune di unire alla semplicità sua, facilità e sicurezza nella sua applicazione. La parte tagliente è rappresentata da due lame di acciaio, larghe millim. 3 e lunghe centim. 5, aventi due bordi, l'uno esterno tagliente e l'altro interno ottuso: ambedue sono incurvate sul piatto nel loro terzo superiore, quella posta a destra è sormontata da un bottone. Allorchè le due lame sono completamente divaricate distano al loro apice centim. 4 1[2; quando invece sono avvicinate cioè l'istrumento è chiuso, l'una lama sormontando l'altra il margine ottuso di quella di destra serve di difesa al tagliente di quella di sinistra e viceversa ed il bottone che sta sulla lama destra sormonta. Per questo insieme di cose la parte tagliente dello strumento è trasformata in una specie di sonda ottusa o di specillo bottonato, alquanto ricurva al suo apice, che può con tutta facilità essere introdotta nell'utero. Le due lame in basso entrano in una sfera cava (di 1 1[2 centimetro di diametro) per una fessura che sta alla sua parte superiore e colà dentro si incrociano; nel punto di loro incrociamento un perno fissa le due lame alla sfera che le racchiude. In questo perno si determinano i movimenti pei quali le due lame si possono allontanare ed avvicinare. A questa prima parte dell'istrumento destinata all'incisione, ne fa seguito un'altra destinata ad impartire i necessari movimenti alle lame stesse. Le due lame non terminano nel punto ove esiste il perno ma si continuano per piccolo tratto sotto il medesimo, da cui l'incrociamento sopra indicato. A ciascuna di queste piccole porzioni di lama sottostanti al perno, si connettono mediante adatte cerniere, due laminelle metalliche lunghe millim. 3 1[2 che riunendosi si fissano ad un'asta che scorre nel manico dello strumento. Me-

diante quindi le porzioni inferiori delle due lame taglienti e queste due laminette si forma una specie di losanga, la quale a seconda che aumenta o diminuisce il diametro trasversale produce un avvicinamento od un allontanamento delle lame. L'innalzamento o l'abbassamento dell'asta viene effettuato mediante una madrevite esistente nella parte inferiore dal manico dello strumento. Finalmente vi è una scala graduata sulla quale scorre un'indice destinato a far conoscere il grado di apertura delle lame, ciascun segno della scala corrisponde ad un centimetro di divaricazione nelle lame.

OCULISTICA.

23. *Processo di Dr Wecker per l'operazione della cataratta: estrazione a lembo periferico.* — Quantunque l'estrazione lineare più universalmente usata oggidì per l'operazione della cataratta, abbia diminuito d'assai gli inconvenienti dell'antico processo classico, pure trae seco un ingrandimento considerevole della pupilla per l'escizione di una porzione d'iride; e se la sicurezza dell'operazione ha molto guadagnato, la purezza dei risultati, sotto il punto di vista ottico, ha perduto alquanto. Nell'intento di riescire a migliori vantaggi, Wecker propone il seguente processo operativo.

Sollevata la palpebra con un divaricatore, l'operatore fissato l'occhio con una pinzetta in vicinanza al margine interno della cornea, distacca esattamente il terzo superiore della membrana dalla sua congiunzione colla sclerotica, e forma così sopra una cornea di 12 mill. di diametro, un lembo di 4 mill. di altezza e di 11 mill. 32 di base.

Fatta la contropuntura allorchè l'iride non può più cadere sotto il tagliente del coltello; l'operatore ferma il bulbo e termina la incisione senza formare lembo congiuntivale. Si procede in seguito all'apertura della capsula del cristallino, servendosi di un cistotomo ordinario, quindi si respinge colla palpebra inferiore il cristallino verso l'apertura praticata nell'occhio deprimendo col mezzo di una sottile spatula da caucciù il labbro superiore della sezione e l'inserzione periferica dell'iride, in modo da scoprire il cristallino dall'iride. Sbarazzato l'occhio dalle masse corticali che possono essere rimaste indietro, se l'iride non è rientrata spontaneamente, si riduce il

prolasso col mezzo della piccola spatula; la parte superiore dell'iride occupando la camera anteriore si instillano due o tre goccie di una soluzione di solfato neutro di eurina. Sotto l'azione del narcotico ristrettasi la pupilla l'iride non presenta più difficoltà a risalire verso l'incisione, allorchè si ordina al paziente di guardare in basso. Si applica allora il bendaggio compressivo.

24. *Alterazioni del nervo ottico nella contusione e nelle infiammazioni del cervello.* — Tutte le volte che in una caduta sulla testa, il paziente ha perduta la coscienza e sembra paralitico, emerge naturale la domanda se si tratta di una semplice commozione del cervello per sua natura passaggiera, e se i sintomi sono piuttosto dovuti alla contusione della massa nervosa.

Secondo Buchut l'esame oftalmoscopico dell'occhio dà dei criterii differenziali assai importanti. Se non esiste che una commozione il nervo ottico conserva la sua forma, il colore normale, le vene retiniche e la retina non presentano alcuna modificazione. Se al contrario si ha una contusione del cervello, o uno stravaso sieroso o sanguigno con o senza frattura del cranio, il nervo ottico è enfiato, uniformemente roseo, i contorni sono meno netti, è sede di una effusione sierosa che si diffonde alla retina dando una tinta opalina trasparente che vela più o meno il bordo papillare. Le vene retiniche dilatate indicano essere avvenuto un sconcerto nella circolazione del cranio.

Il dottor Manz dopo numerose osservazioni su individui affetti da meningite semplice o tubercolosa, mette in dubbio che dallo stato congestivo dell'occhio, constatato all'oftalmoscopia, si possa diagnosticare lo stato congestivo dell'encefalo. Egli nella maggior parte delle sue osservazioni non constatò nè il rossore diffuso della pupilla, nè la dilatazione tortuosa delle vene della retina, considerati come caratteristici della iperemia della pupilla. Esperienze recenti di Fally hanno pure dimostrato che disturbi considerevoli dei vasi della testa non hanno quasi nessuna influenza nello stato del fondo dell'occhio. Il dottor Manz sebbene però abbia riconosciuto che nelle malattie infiammatorie del cervello e delle meningi mancano i sintomi di congestione della pupilla, pure trovò che quest'ultima prende un aspetto particolare. Si tratta di una leggera opacità, diffusa, fugace che ne maschera il contorno, più intenso in certi momenti che in altri, che egli attribuisce

ad una stasi della linfa che circola allo stato normale in questa regione. Questo accumulo di linfa produrrebbe l'infiltrazione del nervo ottico e della retina visibile all' oftalmoscopo.

25. *L'incisione della cornea in alcune affezioni dell' occhio.* — Il precetto di fare un' incisione attraverso la cornea penetrando nella camera anteriore è stato già raccomandato nell'ascesso (Bader) nell'ulcera serpiginosa (Särvisch), ecc. Secondo Pridging Teale, sembra nullameno che non abbia attirata l' attenzione dei chirurghi quanto si merita. Dalle sue esperienze cliniche, l' autore deduce che le affezioni suppurative della cornea e dell'iride, che non cedono rapidamente, debbono essere curate colla diretta incisione della parte mediana della cornea a traverso della camera anteriore. È bene che questa incisione abbia una forma di lettera T per così impedirne la rapida chiusura e la larghezza di circa un 1/3 del diametro della cornea. Questa incisione non produce d' ordinario alcun serio danno alla camera per la opacità, nè all'iride pel prolasso o per la sinecchia anteriore.

26. *Peritomia della cornea.* — La peritomia della cornea o taglio circolare della congiuntiva pericorneale venne eseguita e con buoni risultati in varie forme morbose della medesima, nei panni tracomatosi o cheratiti vascolari, nelle cheratiti diffuse con opacità, compatte, resistenti al riassorbimento, nella sclerosi consecutiva ad una sclerotite o sclero-coroideite anteriore.

Il dottor Brecht recentemente ne estese l' uso anche alle infiltrazioni della cornea d'origine scrofolosa, ma ad un certo grado di vascolarizzazione. L' indicazione razionale di questo mezzo si riconosce nella sintesi di Cohnhein che tutti i processi infiammatori della cornea, le infiltrazioni di globuli purulenti che si formano nel tessuto di questa, provengono esclusivamente dai vasi della congiuntiva.

27. *L'applicazione dell'elettricità alle oftalmie scrofolose.* — Tavignot, ritenendo che la scrofolosi coincida più o meno col lavorio della dentizione, pensa che anche l' occhio possa venirne consecutivamente alterato o nella sensibilità (fotofobia) o nella nutrizione, per azione riflessa del follicolo dentario tumefatto sul ganglio ciliare. Sostiene quindi che l'uso dell' elettricità sia la cura più ragione-

vole, proponendosi colla medesima di produrre una perturbazione nervosa che sia atta ad arrestare l'azione riflessa.
In questi casi Tavignot applica il polo negativo sopra il globo oculare, il positivo alla guancia corrispondente o nel follicolo dentario. Si serve della pila Breton; la durata di ciascuna seduta è da 5 a 10 minuti.

28. *Cura dell'astenopia accomodativa.* — L'esperienza di Donders, che i disturbi astenopici degli ipermetropici diminuiscono in seguito all'uso del Calabar per l'influenza che questo esercita sulle funzioni del muscolo ciliare, determinarono il dottor Hugo Magnus ad esperimentare questo mezzo di cura nell'astenopia accomodativa. Egli adopera una soluzione dell' estratto della fava della forza di 1, : 60,0: instillandone nel sacco della congiuntiva da 5 a 10 goccie due volte al giorno e continuandone l'uso per alcune settimane. Secondo l'autore la cura della astenopia accomodativa con l'estratto di calabar sarebbe non solo indicata in tutti i casi di astenopia dei fanciulli, ma anche ove esiste tendenza alla formazione dello strabismo.

29. *Cura della miopia.* — Interessanti esperienze del professore Schiess-Gemnseus confermano pienamente gli esperimenti di Dobrowolscki, di Hosch e di Erismann e stabiliscono in modo positivo che la maggior parte delle miopie non congenite, si accompagnano ad uno spasmo dell'accomodazione suscettibile d'essere curato mercè l'uso metodico dell' atropina, ed offrono così un mezzo, se a tempo impiegato, per guarire, o almeno migliorare una affezione fino ai nostri giorni ritenuta incurabile.

IX. — MECCANICA

DELL'INGEGNERE GIOVANNI SACHERI
Direttore del Periodico tecnico
L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali.

I.

Cinematica teorica e principii fondamentali di una teoria generale delle macchine del prof. Reuleaux. Versione italiana del prof. Colombo.

La *cinematica* non è che la teoria sulla trasformazione dei movimenti nelle macchine, non è che la scienza del moto considerato in sè stesso, cioè senza rispetto alle forze che lo producono. Così denominata dall'illustre Ampère, fu considerata sempre come un ramo speciale della scienza generale sulla composizione delle macchine. Ma non è già, siccome alcuni credono, una scienza nuova, e tanto meno vuol essere confusa cogli altri rami di meccanica razionale, applicata o tecnologica. Fin dal principiò di questo secolo i sommi matematici Monge, Hachette, Poncelet, Ampère, Carnot avevano preso a considerare le macchine sotto l'aspetto puramente geometrico, creando così la teoria delle trasformazioni dei movimenti nelle macchine, indipendentemente da qualsiasi considerazione sulla intensità delle forze operatrici. E in questi ultimi tempi, Morin, Belanger, Haton ed alcun altro ne avevano formato un vero corpo di dottrina, assegnandovi posto speciale nell'insegnamento.

Noi, Italiani, non ci dovremmo fare poi il troppo grave torto di non ricordare l'insegnamento speciale e completo di *cinematica* datosi a Torino dall'illustre e compianto professore Carlo Ignazio Giulio fin dal 1846-47, essendochè esso è il primo e fors'anche l'unico che siasi dato finora in Italia; e sì che il professore Giulio non tralasciò mai d'insistere sulla necessità di questo insegnamento, e stampò nella edizione seconda dei suoi *Elementi di cinematica applicata* (Torino, Stamperia Reale, 1854) che, *la mancanza*

nelle università e nei collegi di un insegnamento speciale di cinematica ad uso dei giovani ingegneri e di tutti coloro che debbono dirigere officine o lavori meccanici non può a meno di rallentare appo di noi i progressi dell' industria. Il professor Giulio non scriveva in tedesco; perchè adunque i i voti suoi tardarono cotanto ad essere esauditi e compresi da noi Italiani? Non mostriamoci almeno doppiamente colpevoli esponendoci perfino all'accusa di averlo dimenticato.

Le quali cose premesse, per amore di verità, soggiungiamo che il prof. Reuleaux nell'opera tedesca, recentemente tradotta dal prof. Colombo (1), cercò di dare alla cinematica un indirizzo tutto suo particolare, introducendo idee nuove, le quali è duopo che sieno approfondite, o, quanto meno, prese in attenta considerazione dai nostri maestri. Seguendo l'ordine d'idee del prof. Reuleaux, troviamo che una macchina è, secondo lui, cinematicamente definita una concatenazione di parti, un ciclo chiuso di organi elementari, i quali vogliono inoltre essere considerati per coppie. Ed è così di fatto che la vite non esiste senza la sua chiocciola, che un nerbo motore od un'asta di articolazione non ponno figurarsi disgiunti dal bottone della manovella, o dal perno di rotazione a cui si raccomandano. Ne segue che tutto il complesso di organi costituenti finora ciò che dicevamo una macchina od un congegno meccanico, bisognerebbe oggidì, per servirsi dell'idea cinematica di Reuleaux, chiamare una concatenazione, od anche una *catena*, continua; e codesta *catena* sarà semplice o complessa a seconda del numero delle *coppie* che la compongono; e dev'essere per giunta considerata come costituente un circuito chiuso, di cui l'ultimo elemento potrebbe anche essere la piastra di base od il sostegno della macchina.

L' autore tratta da principio dei movimenti relativi, e trae un gran partito, nella teoria dei movimenti, dalla considerazione dei centri di istantanea rotazione; e passando poi alla rotazione di una figura intorno ad un punto, ci la considera, siccome al solito, quale risultante dal movimento di una superficie sferica sulla stessa sfera. Tratta in seguito delle leggi generali che regolano il movimento dei diversi organi elementari costituenti le macchine.

Ciò che più caratterizza codesto lavoro è un nuovo sistema di nomenclatura, un nuovo linguaggio abbrevia-

(1) Milano, Hoepli.

tivo, del tutto speciale, per mezzo di cui qualsiasi macchina la più complessa può essere descritta simbolicamente col mezzo di poche lettere dell' alfabeto affette da segni convenzionali e rappresentanti per ordine e per segno i diversi organi elementari. Così una vite e la sua chiocciola sarebbe rappresentata col simbolo $S^{+} = S^{-}$ indicandosi colla lettera S (che è la iniziale di *schrauben*, vite) indifferentemente o il maschio o la sua chiocciola, mentre il segno + significherebbe la parte piena; ed il — la parte cava, mentre l'= rappresenterebbe eguaglianza delle loro dimensioni. Non entreremo qui in maggiori particolari relativamente a codesta nuova nomenclatura, la quale, per vero dire, risponde con poche cifre e pochi segni a tutti i bisogni dell'autore nella sua voluminosa opera. Aggiungeremo solo che anche le abbreviazioni non mancano, e che, per esempio, la coppia elementare di vite e chiocciola può essere più semplicemente segnata (S).

Dopo la esposizione dei principii generali, l'autore imprende lo studio di ciò che egli chiama *analisi cinematica* e comincia a fare le applicazioni del nuovo linguaggio alle macchine semplici, alla leva, al piano inclinato, al cuneo, alla puleggia, all' asse nella ruota, alla vite, ai mezzi funicolari, ecc. Vengono in seguito le altre macchine più complesse, alle quali è anzi riservato un secondo volume.

Indipendentemente dalle notazioni intieramente nuove, le quali potranno essere quali più e quali meno accettate dai maestri della meccanica applicata, è indubitato che in tutta l'opera rifulgono idee vaste ed elevate, le quali meritano di essere ulteriormente approfondite e discusse.

II.

Il nuovo congegno a sei aste articolate per la trasformazione del movimento.

Molti autori e molti periodici si sono occupati di questo congegno di cinematica destinato alla trasformazione del moto rettilineo alternativo in circolare alternativo, dovuto al colonnello del genio Peaucellier, il quale riescì a risolvere, con tutta esattezza geometrica, il problema ch'era stato risolto, per sola approssimazione, dai parallelogrammi di Watt, di Bourdon, di Alexander, ecc. Il signor Lemoine.

alla Società degli Ingegneri civili di Francia, ha fatto notare come questo nuovo congegno sia stato accolto assai favorevolmente anche in Inghilterra, avendovi il professore Sylvester dedicato una intera lezione all' istituto reale di Londra, ove citò alcune pompe già munite del meccanismo di Peaucellier e la macchina soffiante destinata alla ventilazione del Parlamento inglese. Soggiunse il signor Lemoine, come lo stesso principio possa servire a congegnare diverse varietà di compassi. Ed i sigg. Brunner uno ne avrebbero già costrutto dietro le indicazioni del colonnello Peaucellier, per descrivere archi di circolo di gran raggio, il quale non potrà a meno di riuscire vantaggiosissimo ai disegnatori. L'attuale tendenza di sostituire in ogni caso alle macchine a vapore verticali quelle orizzontali, fa sì che il problema in questione non ha più per questo lato tutta quella importanza industriale che avrebbe potuto avere diversi anni fa. Ma ciò non toglie che non si abbiano a presentare altre applicazioni.

Molti geometri avevano già studiato questo problema cinematico; col parallelogramma di Evans, colla trasformazione di movimento dovuta a Sarrus; è oltre alle molte modificazioni del parallelogrammo di Watt si ottennero altri buoni risultati; ma il signor Peaucellier fu il primo a trovar mezzo di risolvere in modo rigoroso il problema coll' impiego di 6 aste articolate, tutte situate in un medesimo piano. È noto che il signor Tchébicheff, l' illustre membro dell'Accademia di Pietroburgo, dubitando, dietro gli inutili sforzi fin qui tentati dai geometri, della impossibilità di risolvere il problema rigorosamente, erasi persino provato a dimostrare la impossibilità del problema; quando ecco uno dei suoi allievi, il signor Lipkin, che certo non conosceva i lavori anteriori di Peaucellier, i quali datano dal 1864, inventare a sua volta nel 1871 questo nuovo sistema di trasformazione del moto; per cui fu meritamente premiato dal Governo russo con una pensione.

La comunicazione di Lemoine diede occasione di parlare al signor Mallet, il quale ben riconoscendo la ingegnosa soluzione di Peaucellier e Lipkin, non è di parere siano per essere tanto numerose ed essenziali le sue applicazioni. E quanto alle macchine a bilanciere fece constatare che oltre al classico parallelogrammo di Watt, il sistema articolato di Evans costituisce una soluzione elegante e rigorosa dello stesso problema, e che più o meno

modificata nei suòi particolari, ebbe già diverse applicazioni; ma che con tutto ciò il sistema di uno scorritoio fra apposite guide sarà sempre la soluzione più semplice, più pratica e più conveniente. Cita in appoggio gli Americani, il cui spirito inventivo non ha d'uopo d'essere dimostrato, ed i quali non si servirono mai di parallelogrammi, bensì di buone guide nel loro ben conosciuto tipo di macchine a vapore di navigazione con bilanciere superiore e cilindri di lunga corsa. Lo stesso hanno fatto i costruttori inglesi. E ciò soggiunge essere tanto più razionale stante la poca obliquità del nerbo (bielle) che congiunge l'asta dello stantuffo motore al bilanciere, e la conseguente piccolezza della pressione laterale contro le guide, e dell' attrito. Ma lasciando poi da parte le macchine a bilanciere che vanno ogni dì più in disuso, non è men vero che in tutte le altre ad azione diretta si rinunziò all' impiego dei parallelogrammi articolati, e si preferì di servirsi di guide e scorritoi. Teoricamente parlando i parallelogrammi sono preferibili alle guide; e praticamente essi hanno pure il vantaggio di offrire la comodità di alcune trasmissioni secondarie per trombe di alimentazione, trombe ad aria, ecc., ma l'usura nelle articolazioni tanto numerose, il dislogamento, e la flessione delle aste articolate sono inconvenienti assai gravi, e comuni al sistema a 6 aste di Peaucellier.

III.

Studi teorici e pratici intorno alle turbini a distribuzione parziale.

Nell'adunanza del 12 dicembre alla R. Accademia delle Scienze di Torino, il chiarissimo professore Richelmy ha presentato una lunga memoria, quasi un vero trattato teorico-pratico, modestamente intitolato: *Studi teorici e pratici intorno alle turbini a distribuzione parziale.*

La memoria del professore Richelmy è divisa in tre capitoli, dei quali il primo è consacrato alla esposizione della teoria, il secondo a quella delle esperienze, e nel terzo si danno alcuni precetti pratici per la costruzione delle ruote. Ognuno di essi capitoli è diviso in due paragrafi, nel primo dei quali l'autore parla delle turbini dette ad elice, nel secondo delle turbini a forza centrifuga.

Nel primo capitolo cominciasi a stabilire il principio che per le turbini a distribuzione parziale deve esistere libera circolazione dell' aria nell' intervallo che si trova fra il distributore ed il motore; poichè, se ciò non fosse, succederebbero colpi di ariete, e cambiamenti incostanti nella velocità relativa del liquido attraverso il motore: fenomeni che riuscirebbero in ultima analisi a sminuire il lavoro utile.

Segue poi la teoria meccanica da cui deducesi questo lavoro utile. Si ritiene essere il medesimo uguale alla forza del corso d'acqua meno 3 perdite principali, cioè quella che ha luogo prima che l'acqua entri nel motore, quella che proviene dal cambiamento di velocità cui il liquido è soggetto in quell'istante, e quella che è rappresentata dalla metà di forza viva rimanente all'acqua quando abbandona la ruota. L'autore indica i mezzi per calcolare le tre perdite e per isminuire segnatamente le ultime due per mezzo di conveniente determinazione degli organi costituenti la ruota e della velocità rotatoria della medesima. Semplice è sovratutto il modo con cui giudica della prima perdita.

La quantità, egli dice, dell' acqua che dal distributore viene al motore è uguale alla portata teorica che si dovrebbe avere dalle luci del primo emittenti sotto l'altezza di caduta data, moltiplicata per un coefficiente di riduzione. Ora siccome dalle luci del distributore, le quali sono precedute dai canaletti direttori, l' esito si farà generalmente a bocca piena, ne segue che il coefficiente di riduzione deve attribuirsi particolarmente alla velocità, la quale, invece che all' altezza di carico, sarà dovuta solamente ad una frazione di questa altezza, e la differenza fra l'intiero carico e la sua frazione darà appunto la parte del medesimo che deve riguardarsi consumata per gli attriti, cambiamenti di sezione, risvolte o simili verificatisi in tutta la parte della condotta che precede il motore.

Le esperienze eseguite allo stabilimento idraulico della Scuola d' applicazione degli ingegneri che è in Torino, sovra due turbini appartenenti l'una all'uno e l'altra all'altro tipo, le quali esperienze formano l'oggetto del secondo capitolo, indussero nell' autore la convinzione che il coefficiente di riduzione della portata trovasi generalmente compreso fra i 92 ed i 94 centesimi; egli ne conchiude per conseguenza che la perdita di cui qui si tratta è compresa fra gli 11 ed i 15 centesimi della forza totale.

Egli crede ancora (ed in questo apprezzamento non fu

certo nè il primo nè il solo) (1) che i coefficienti di rendimento, vantati da certi fabbricanti per le proprie ruote, i quali si fanno talvolta salire fino a presso che il 90 per 100, abbiano unicamente ad attribuirsi ad un cattivo giudizio dato della portata, immaginandola minore di quello che sia effettivamente; e cita particolarmente il Girard, il quale al distributore di una delle sue turbini attribuisce per coefficiente della portata il numero 0,85 troppo piccolo forse di 7 a 9 centesimi. Pare poi che questo costruttore sia stato generalmente seguito da tutti quelli che vennero dopo, e sgraziatamente anche da molti ingegneri incaricati delle esperienze definitrici della bontà dei motori.

Il secondo capitolo è, come abbiamo detto, dedicato alle esperienze. Queste furono condotte con tutte le delicatezze che permette uno stabilimento fatto a posta per eseguirle. Quindi le conseguenze che se ne ricavano paiono meritevoli di molta confidenza. Tra coteste conseguenze giova notare quella che riguarda la bontà di una turbine regalata allo stabilimento idraulico dai signori Nagel e Kaemp, di Amburgo.

Questa ruota realizzò fino al 0,729 di coefficiente di rendimento, e il coefficiente sarebbe ancora salito, ove si fosse potuto sperimentare con tutta la portata di cui quella turbine è capace. Il prof. Richelmy crede anzi di poter dimostrare che colla velocità di due giri e tre quinti per minuto secondo, la quale il calcolo determina come la più conveniente per questa ruota, ed a cui nelle esperienze eseguite non si giunse, fuorchè quando le altre condizioni erano meno buone, potrebbesi sperare il coefficiente stesso salito fino al 75 per 100. In questo stesso capitolo sono anche degni di ricordo i motivi che l'autore adduce per ispiegare il minor rendimento dell'altra turbine costrutta a S. Pier d'Arena nello stabilimento Ansaldo, operante nelle stesse condizioni di caduta e di portata, e dalla quale non si potè ricavare mai più che il 63 per 100.

L'ultimo capo della memoria non è che una conseguenza di ciò che si svolse nei due precedenti. L'autore protesta anzitutto che egli non intende di indicare tutte le regole da seguirsi nella costruzione delle turbini, ma

(1) Vedi *l'Ingegneria civile e le Arti industriali*, dispensa 5.ª del 1875, pag. 70.

si limita alle prescrizioni che si ricavano dalle cose precedentemente spiegate. Esse sono particolarmente le relazioni che devono esistere fra i raggi del distributore e del motore, le inclinazioni dei diaframmi distributori e delle palmette sulla tangente alle rispettive circonferenze, ed infine le dimensioni degli orifizi per una parte, e per l'altra le quantità che si riguardano come dati, cioè la portata e la caduta disponibile, la velocità angolare più conveniente alla ruota, e finalmente quelle parti del lavoro motore che è impossibile di non isperdere, vogliasi per condurre l'acqua sino al motore, vogliasi per liberarlo dal liquido già impiegato. Il capitolo e la memoria terminano con un esempio numerico recato per rendere sempre più chiarito il pensiero.

IV.

Di un metodo pratico e spedito per la prova sperimentale delle macchine a vapore.

1. — Agli uomini pratici di ciò che è possibile ottenere da un'accurata costruzione delle macchine a vapore è sempre di sorpresa la poca importanza degli industriali nell'accertarsi di questi reali e non sempre conseguiti vantaggi. Si accresce per contro e momentaneamente il prezzo del carbone, ed ecco che tosto si solleva in coro un gran lamento, il grido dell'allarme.

Nell'intento di una economia di combustibile si sono congegnati nuovi tipi di macchine sempre più perfezionate, si fa uso di pressioni ogni dì più elevate; si è ancor più generalizzato il lavoro d'espansione, e le macchine con cilindri ad alta e bassa pressione acquistano ogni dì il favore degli industriali intelligenti, sebbene, da questo lato almeno, essi siano ancora di numero assai limitato.

Lamentasi dai periodici inglesi che in Inghilterra sianvi ancora diecinove proprietari su venti, i quali non hanno cognizione alcuna del modo di lavorare delle loro macchine motrici. Che dovrebbesi dire per ragione di sola analogia degli industriali italiani? È un fatto che quando il cambiamento di una vecchia macchina a vapore in altra più recente conduce ad un vistoso e ben accertato guadagno di combustibile, il proprietario non si cura

una piccola frazione di tutto il calore; e in caso contrario la diminuzione nell'effetto che per ciò stesso deriva colla condensazione del vapore è di gran lunga maggiore di quello corrispondente a qualsiasi numero di calorie perdute nell'irradiamento.

Ciò abbiamo voluto e ad ogni buon fine premettere, tuttochè nella maggior parte delle macchine attualmente in uso nell'industria sianvi i cilindri sì bene rivestiti che la perdita di calore per irradiamento deve dirsi pressochè insignificante; e l'acqua di condensazione in un cogli scoli delle camicie di vapore, ove le macchine ne siano munite, porta con sè il 95 per cento del calore del vapore non compresovi quello convertito in lavoro. Ond'è che praticamente la quantità di calore perduta può essere valutata cercandola nell'acqua di condensazione, e più non abbiamo che a far conoscere in quale modo le osservazioni si debbano fare per valutarla.

3. — È necessario perciò di determinare il peso dell'acqua scaricata, e la elevazione di temperatura. Per la prima operazione si adopera un piccolo apparecchio col quale si fa effluire l'acqua per istramazzo da una piccola luce rettangolare in lastra sottile. L'apparecchio consta di una scatola parallelepipeda, che può essere fatta di ghisa o di legno e che è suddivisa per un certo tratto da alcuni diaframmi verticali, il primo e l'ultimo dei quali attraversano la scatola in tutta l'altezza e danno solo passaggio all'acqua per mezzo di un certo numero di fori. All'estremità opposta della scatola è praticata una apertura contro la quale è adattata una lastra di ottone regolatrice della luce d'efflusso.

L'acqua dalla tromba ad aria cadendo nella scatola è costretta dai diaframmi intermedii a passare alternativamente sopra e sotto dei medesimi, e ciò allo scopo di mescolarla, e renderne uniforme la temperatura ed anche per arrestare la corrente, e potere così misurare accuratamente il livello dell'acqua sul ciglio della luce d'efflusso. Per determinare il livello si ha una punta di affioramento coll'indice su di una scala verticale e fissa, avente lo zero in corrispondenza del ciglio dello stramazzo; o quando ciò non sia, l'altezza di questo ciglio potrà essere determinata per mezzo di un'asta orizzontale con livello a bolla d'aria.

Nel procedere all'esperimento bisogna assicurarsi che

tutta l'acqua di condensazione passi nella scatola, e nel caso in cui si alimenti con essa la caldaia, la presa dev'essere fatta dopochè l'acqua è affluita dalla luce di misura. Anche lo scolo delle camicie di vapore vuol essere condotto nella scatola, a meno che non siasi disposto altro apparecchio per farne la misura separata. Non occorre poi di dire che prima di procedere alle osservazioni è d'uopo permettere all'acqua di elevarsi nella scatola al livello necessario perchè esca tant'acqua dalla luce di misura quanta ne arriva nello stesso tempo nella scatola. Le formole dell'idraulica danno la quantità e quindi il peso d'acqua che esce in un determinato tempo, corrispondentemente alle diverse altezze del livello d'acqua sulla luce efflusso, e per maggiore speditezza una tavola numerica può essere preparata per ogni luce colle variazioni di livello ad ogni millimetro e per altezze comprese fra 3 e 10 centimetri, potendosi i coefficienti di riduzione determinare sperimentalmente una volta sola per tutte e con molta accuratezza.

4. — Quanto ai dati relativi alla temperatura vuolsi innanzi tutto determinare la temperatura dell'acqua di condensazione prima ch'essa arrivi nel condensatore, e poi alla sua uscita dalla scatola di misura, facendola cadere sul bulbo di un termometro; e così si è certi di avere la temperatura quando l' acqua è stata ben mescolata e ridotta a temperatura uniforme.

Quanto alla durata dell'esperimento è provato che in un'ora vi ha tempo più che sufficiente a compierlo; ed è preferibile sempre di farne due di un'ora ciascuno per confrontarne poi i risultati. Generalmente si accordano, ed il risultato è allora ritenuto come esatto; se il divario è grande, si procede ad un terzo esperimento curando di scoprire la causa dell'errore. Durante l'esperimento è bene che la macchina pur continuando a muovere l'officina somministri il suo lavoro medio e possibilmente costante; si rileveranno diagrammi per ciascuna camera del cilindro o dei cilindri della macchina; e si noterà ad un tempo le due temperature dell'acqua di condensazione, ed il livello dell'acqua nella scatola di misura. Oltre a ciò sarà bene notare la velocità della macchina per mezzo di un contatore. Quanto più irregolare si fosse il lavoro sviluppato dalla macchina, tanto più frequenti debbono essere le osservazioni, le quali però vogliono essere fatte

in ogni caso a regolari intervalli; chè diversamente si avrebbero risultati erronei.

5. — Dai dati di questo esperimento si possono dedurre: 1.° il lavoro medio *indicato* in cavalli-vapore; 2.° il peso medio in chilogrammi dell'acqua scaricata dal condensatore; 3.° l'elevazione media della temperatura dell'acqua di condensazione. Moltiplicando il peso dell' acqua scaricata per la elevazione della temperatura, e dividendo il prodotto per il lavoro *indicato*, si avrà per quoziente il numero di calorie perdute per ogni cavallo-vapore nell'unità di tempo; ed è questo numero una costante dietro la quale si potrà giudicare del modo col quale la macchina lavora, non che dedurre la quantità di vapore che la medesima richiede. Quanto minore sarà il valore d quella costante, e tanto maggiore sarà l' effetto utile relativo della macchina.

Epperò questo sistema di sperimentare, quando sia adoperato in relazione cogli esperimenti diretti della caldaia, è pure suscettivo di dare una assai chiara indicazione sullo stato igrometrico del vapore somministrato alla macchina.

Ma il vantaggio pratico di questo sistema sta intanto in ciò; che tutti i proprietarii di macchine a vapore potrebbero tenere in permanenza la loro scatola di misura, ed avere in breve tempo senza spesa, e sempre quando il vogliano, un criterio sicuro del buon andamento dei loro motori.

La Società Alsaziana dei proprietarii di macchine a vapore ha adottato questo sistema di provare le macchine, ricorrendo cioè alla misura del calore lasciato nell'acqua di condensazione; e l'ultima relazione del suo ingegnere capo il sig. Charles Meunier-Dollfus conferma l'utilità del sistema ed attesta che in alcune macchine si è così riuscito a scoprire difetti i quali non si sospettavano.

Negli Stati Uniti di America ove si fecero dagli ingegneri Loring ed Emery importanti esperimenti comparativi sulle macchine ordinarie ad espansione, e su quelle con cilindri ad alta e bassa pressione, si trovò pure conveniente di adottare un sistema fondato sullo stesso principio.

In conclusione a noi pare che questo metodo meriti di essere preso in attenta considerazione dagli ingegneri e dagli industriali per la semplicità e speditezza sua non meno che per le buone ragioni pratiche le quali militano in suo favore.

V.

La locomotiva stradale del signor Bollée.

Di questa macchina a vapore di nuovo modello destinata a circolare sulle vie ordinarie, il signor Trésca raccolse alcune notizie e le consegnò in una nota all'Accademia delle Scienze di Parigi. La macchina è uscita dalle officine del signor A. Bollée, costruttore a Mans, che l'ha fabbricata per proprio uso: salito sovr'essa egli ha impiegato 18 ore per recarsi da Mans a Parigi, e dopo aver fatto alcune corse in questa città è ritornato a Mans in compagnia di uno dei figli del signor Tresca, il quale ha così potuto completare le notizie che quest'ultimo aveva ottenuto direttamente dal costruttore.

La vettura, insieme colle sue provvigioni d'acqua e carbone, pesa 4000 chilogrammi, 4800 chilogrammi coi suoi dodici viaggiatori. Questo peso è sopportato nel modo seguente: 3500 chilogrammi dalle due ruote motrici di m. 1,18 di diametro e di m. 0,12 di larghezza di cerchione e gli altri 1300 chilogrammi dalle due ruote d' *avantreno* di m. 0,95 di diametro. Ogni ruota si trova compresa lateralmente tra due paia di molle, ravvicinate al mozzo, in modo da diminuire la portata del carico sull'asse, ridotto quindi a minori dimensioni. Le due ruote motrici sono folli sull'asse di dietro; quelle anteriori sono ancor più indipendenti l'una dall'altra, essendochè l'apparecchio di manovra è disposto in modo che ciascuna di queste due ruote, quando si deve eseguire una voltata molto stretta, assume una direzione perpendicolare alla retta che unisce il punto di contatto sul suolo col centro di svolta in tutto il veicolo. Da questa indipendenza delle quattro ruote, e massime dall'accennata proprietà dell'avantreno, risultano una sicurezza ed una celerità d'evoluzione non raggiunta fin qui colle macchine della stessa natura.

La caldaia è situata nella parte posteriore; essa è del sistema Field, facile a scaldarsi, d'un diametro esterno di m. 0,80, d'un'altezza di m. 1. Contiene 194 tubi di circolazione d'acqua del diametro di m. 0,027 ed alimenta 4 cilindri raggruppati due a due tra le ruote, sotto un angolo di 45°. Ciascuno dei due gruppi comanda un albero

speciale, che agisce per mezzo di un ingranaggio e di una catena senza fine sulla ruota motrice corrispondente. Gli stantuffi di m. 0,10 di diametro e 0,16 di corsa sviluppano nell'insieme un volume di cinque litri per ogni giro dell'albero intermedio: questo volume confrontato coll'effettivo consumo d'acqua d'alimentazione mette in chiaro che le perdite sono piuttosto considerevoli.

Nella parte anteriore sono riuniti gli organi di comando a disposizione del conduttore, che, seduto sul mezzo della larghezza, ha dinanzi a sè la via da percorrere. Dopo aver purgato i cilindri per mezzo di chiavette ed aver aperto la comunicazione generale dei cassetti colla caldaia, egli regola mediante appositi pedali la quantità di vapore che s'introduce in ogni gruppo di cilindri, accelerando così le loro evoluzioni o rallentandole, se è duopo, fino all'arresto della ruota motrice. Un apparecchio di Stephenson gli dà anche modo di retrocedere e di modificare le condizioni dell'ammissione durante la locomozione, e nei due sensi. Il timone che agisce sulle ruote dell'avantreno è costantemente sotto l'azione della mano destra che non lo abbandona, mentre la sinistra può, secondo le condizioni della strada, sostituire la trasmissione lenta alla rapida od inversamente, indipendentemente dalle velocità proprie delle macchine, che dànno *a marcia corrente* 180 doppi colpi di stantuffo per minuto. Il manometro è collocato sotto gli occhi del conduttore.

Un fuochista è incaricato del servizio della caldaia: egli ha cura del fuoco ed alimenta la caldaia o per mezzo di un iniettore Giffard oppure con una pompa, attingendo acqua, sia dal *tender*, sia dai ruscelli, durante le fermate che occorre fare ogni 10 chilometri per riempire il serbatoio. In questo caso il vapore mette in azione una pompa speciale di maggiori dimensioni.

La macchina percorre facilmente 20 chilometri all'ora sopra un terreno orizzontale, da 12 a 15 chilometri sulla strada frequentata; conserva una velocità di 9 chilometri nelle pendenze del 5 per 100, e può rimorchiare su queste una vettura dello stesso suo peso. Le sue evoluzioni non sono certamente così agevoli quanto quelle di un'ordinaria vettura a cavalli; ma al dire del signor Tresca, più facili di un omnibus; poichè si arresta, si muove, si mette da parte e scansa gli altri veicoli con mirabile precisione: ciò che si deve alla disposizione affatto nuova con cui si fanno agire le due ruote indipendenti, che sostituiscono l'avantreno.

Percorrendo in piano 15 chil. all'ora se si adotta per coefficiente di trazione 0,05, sviluppa un lavoro effettivo di 13 cavalli per il suo carico completo. Consuma nello stesso percorso 600 litri d'acqua, che a ragione di 30 chilogrammi per cavallo di forza e per ora sembrerebbero corrispondere a 20 cavalli: ciò che dimostra, che una parte dell'acqua va perduta od è male utilizzata. Secondo il signor Tresca il consumo di carbone, in tali condizioni, non dovrebbe essere inferiore a 50 chilogrammi.

Riferiamo ancora alcuni particolari sul meccanismo d'avantreno. L'asse verticale che porta il volante di comando del timone è munito alla parte inferiore di due bocciuoli elittici, i cui assi maggiori sono l'uno sul prolungamento dell'altro e nella direzione comune dei due piccoli assi indipendenti delle ruote d'avantreno, quando la locomotiva deve camminare in linea retta. Una catena fissata alle due elissi abbraccia un rocchetto dentato dello stesso diametro, che gira colla caviglia, per esempio, della ruota di destra. Manovrando il volante, questa ruota gira intorno alla verticale del suo punto di contatto col suolo in ragione della lunghezza dell' arco d' elisse sviluppato, cioè d'un angolo maggiore se si gira a destra e d'un angolo minore se a sinistra. Siccome la disposizione indicata è doppia e si applica anche alla ruota di sinistra, si scorge agevolmente, come le ruote direttrici ruotando sovra sè stesse senza strisciare vengano a collocarsi necessariamente sotto l' inclinazione conveniente per restare entrambe tangenti alle due circonferenze, che devono descrivere intorno al centro di rotazione.

Il signor Tresca terminando la sua nota ravvisa il sistema Bollée come un serio, se non decisivo, progresso della locomozione a vapore sulle vie ordinarie.

VI.

La ferrovia sul monte Uetli presso Zurigo (1).

Nella scelta del sistema di locomozione per la ferrovia sul monte Uetli, la dentiera centrale, stata dapprima im-

(1) Anche gli atti della Società degli Ingegneri Civili di Londra hanno riportato questa breve ma interessante comunicazione del prof. Fliegner, comparsa nel giornale *Die Eisenbahn* del 26 marzo 1875, pubblicata in Italia dal giornale l'*Ingegneria Civile* e poi riprodotta da quasi tutti i periodici tecnici nazionali.

piegata da Marsh a Boston, e poi sul monte Righi, era soggetta all' obbiezione che, la falda della montagna trovandosi a considerevole distanza dalla città, sarebbe stato necessario di compiere la prima parte del viaggio con locomotive ordinarie, oppure avrebbesi dovuto far servire la macchina di montagna anche sul piano, ad onta della sua piccola velocità e degli inconvenienti che ne derivano sia per riguardo alla spesa, sia per riguardo alla comodità dei viaggiatori. Si preferì quindi di fare esperimenti con locomotive simili a quelle adoperate sulla linea Zürich-Bülach-Dielsdorf, ossia con locomotive-tender a due assi accoppiati e capaci di rimorchiare due vetture di 32 a 40 viaggiatori ciascuna, il numero massimo per ogni corsa essendo così limitato ad 80 persone.

Gli ingegneri incaricati di riferire su questo progetto visitarono la ferrovia Enghien-Montmorency della lunghezza di 3 chilometri, e di cui 1100 metri hanno la pendenza del 4,5 per 100; su questa linea un convoglio del peso di 54 tonnellate era rimorchiato in salita da una macchina a tre assi del peso di 32 tonnellate colla velocità di 30 chilometri all' ora. Visitarono pure la ferrovia a Tavaux (nell'Aisne) dove una locomotiva niente affatto studiata a tale scopo, rimorchiava un convoglio dello stesso peso per una salita dell'8 per cento per una lunghezza di 70 metri colla velocità di 8 a 10 chilometri all' ora. Vero è che questa ferrovia non poteva da sola somministrare un buon criterio; ma si paragonarono i risultati ottenuti su altre linee, quali la ferrovia provvisoria sulla montagna Azzurra (The Blue Mountain) nella Virginia (S. U. A.) avente la pendenza del 5,6 per cento, quella di Modane avente la pendenza del 3,5 per cento dal lato Nord, e di 3,2 per cento dal lato Sud, ed altre ancora; e si conchiuse che su pendenze del 7 per cento potevano ancora adoperarsi con sicurezza le locomotive ordinarie.

La ferrovia del Monte Uetli quando sarà completata, dalla stazione di Zurigo sino alla sommità del monte, avrà una lunghezza in senso orizzontale di 9 chilometri. Nella vallata la pendenza è lieve; ma essa aumenta al piede del monte e negli ultimi 800 metri arriva al 7 per 100. Furono inevitabili curve ristrette col raggio minimo di 140 metri. La differenza di livello fra le due stazioni è di 400 metri. Si costruirono da Krauss e C. di Monaco locomotive atte a rimorchiare un convoglio di 16 tonnellate senza difficoltà, colla velocità di 20 chilometri al-

l'ora nelle più sfavorevoli condizioni atmosferiche. Nelle salite con pendenze maggiori del 6 per cento ed in curve di raggio minore di 180 metri la velocità dovevasi ridurre a 16 chilometri all'ora. Le locomotive-tender hanno sei ruote accoppiate allo scopo di servirsi di guide più leggiere. Le ruote hanno il diametro di 90 centimetri; la base delle ruote a cagione delle ristrette curve non è che di 2 metri; il diametro dei cilindri è 32 centimetri, e la corsa di 51 centimetri; la superficie di riscaldamento è di 72 metri quadrati, e la pressione del vapore è di 13 atmosfere. Il peso a vuoto è di 19 tonnellate, ed in servizio di tonnellate 25.

Per regolare la velocità nella discesa la macchina è munita di un freno ad aria simile a quello in uso sulla ferrovia del Righi. Il riscaldamento dei cilindri è impedito mediante iniezione d'acqua fredda. Le ruote anteriori e le motrici sono munite di freni ordinari a ceppo comandati da una leva in modo da poter entrare occorrendo immediatamente in funzione. Per ottenere sufficiente adesione in condizioni atmosferiche sfavorevoli si adottarono le scatole a sabbia: ma poichè la sabbia è dannosa tanto alle guide che ai cerchioni, e poichè le guide umide danno quasi lo stesso coefficiente d'attrito di quelle asciutte, anteriormente e posteriormente ad ogni ruota stanno pure fissati dei tubi ad acqua.

Addì 19 marzo 1875 si eseguì un primo esperimento sul tratto di linea già compiuto, della lunghezza di 8 chilometri e superante un'altezza di 305 metri dalla stazione provvisoria di Wiedikon a quella sul monte Uetli. Il peso del primo convoglio era il seguente:

1 Vettura per viaggiatori	tonnellate	5,700
30 Viaggiatori, compreso il conduttore, la guardia, ecc., al peso di 70 chilogr. ciascuno	»	2,100
1 Carro per merci	»	4,300
28 Guide di 175 chilogrammi l'una	»	4,900
Totale peso del 1.° treno	tonnellate	17,000
Vi si aggiunse un carro merci	»	3,800
24 Guide di 175 chilogrammi	»	4,200
Peso totale del secondo treno	tonnellate	25,000

Entrambi i treni furono rimorchiati dalla stessa macchina, uno in 21 minuti e 26 secondi, l'altro in 22 mi-

nuti e 31 secondi. Allo scopo di riconoscere se la pendenza poteva essere del pari facilmente superata colle guide leggermente umide, e se potevasi facilmente fermare la locomotiva, il convoglio ritornò indietro per un chilometro e mezzo circa; essendo in tal tratto la pendenza del 7 per cento, la differenza di livello era di 100 metri fra i due estremi della corsa. Al principio della salita le ruote non avevano sufficiente aderenza, ma ciò ben tosto cessò senza che si ricorresse all' impiego di sabbia; solo è da osservare che gli operai della linea avevano lasciato cadere qualche poco d' argilla sulle guide.

Durante la prima corsa di ascesa e discesa si consumarono 1750 litri d'acqua e 325 chilogrammi di carbone. Durante la seconda corsa e nella discesa si fecero varie fermate per caricare operai; e tuttochè si fosse aumentato, sebbene leggermente, il peso del treno, pure il conduttore potè regolare perfettamente la discesa col solo impiego del freno ad aria, senza che si facesse uso di alcun altro freno. Questi esperimenti provarono che in buone condizioni atmosferiche tre vetture-viaggiatori con 40 persone ciascuna possono essere rimorchiate senza alcun pericolo; mentre in tempo cattivo il traffico sarà naturalmente minore.

Il coefficiente d'aderenza richiesto sarebbe di 0,181 ma con guide in buona condizione esso sale a 0,2 e più. Siccome si ha intenzione di costruire veicoli più leggieri, così si avrà una diminuzione di peso, ed un aumento di sicurezza.

Addì 21 marzo la società degli Ingegneri di Zurigo fu invitata ad una corsa di prova, nella quale il convoglio pesava 18 tonnellate e mezzo e compì la salita in 22 minuti. Nella corsa di discesa si vollero appositamente impiegare 27 minuti e 35 secondi per dimostrare come il treno potesse essere completamente comandato dal solo freno ad aria. Si è così provato potersi benissimo, e colla voluta sicurezza, superare le pendenze del 7 per 100 per mezzo di ferrovie colle locomotive ordinarie.

VII.

Le prove ufficiali del sistema di trazione funicolare dell' Ingegnere Agudio sul piano inclinato di Lanslebourg.

1. — A queste prove, le quali ebbero luogo nei giorni 20, 21, e 22 dello scorso agosto, erano stati delegati dalle Ferrovie francesi dell'Est il signor Eugenio Flaman, ingegnere capo dell'ufficio studi, ed il signor Carlo Gerhardt, ispettore della trazione. Codesti distinti ingegneri hanno compiuto la loro elaborata relazione fino dal 28 scorso dicembre, rimarchevolissima per la accuratezza ed eleganza colla quale l'argomento è trattato, non meno che per il favorevole giudizio che ne hanno dato. Qui riassumiamo semplicemente i risultati degli esperimenti (ai quali abbiamo assistito) e le deduzioni che ne conseguono; riserbandoci di ritornare sull'argomento, anche per il paragone cogli altri sistemi di trazione su forti pendenze, quando la Commissione governativa italiana avrà ultimato e fatto conoscere il suo rapporto.

Il programma degli esperimenti eseguiti consisteva:

a) In una prima serie di esperimenti per determinare quale doveva essere l'apertura delle luci del distributore delle turbini per ottenere che queste facessero circa 250 giri per minuto, e quale era ad un tempo la portata dell'acqua; ciò dovevasi fare nelle tre distinte ipotesi seguenti: 1. la fune facendo girare a vuoto le puleggie del locomotore; 2. il locomotore percorrendo da solo il piano inclinato; 3. il locomotore spingendo innanzi a sè un convoglio di peso determinato. Conoscendosi la portata, si aveva mezzo di calcolare la quantità del lavoro speso in ogni caso.

b) In una seconda serie di esperimenti eseguiti col freno di Prony sull'albero che mette in movimento le funi, conservandosi le stesse velocità e le stesse aperture del distributore delle turbini, verificate nella serie precedente.

Colle due serie di esperimenti avevasi il necessario per calcolare il coefficiente di rendimento di codesto sistema di trazione.

2. — *Prima serie di esperimenti.* — Non si fecero le osservazioni che su di una sola turbine, essendo le due turbini identiche e l'apparecchio di distribuzione solidario. A misurare la portata fu praticato uno stramazzo dal canale di fuga di sezione rettangolare di una delle due turbini, e si notava l'altezza sul ciglio dello stramazzo del livello d'acqua prima che fosse sensibile la chiamata allo sbocco. Un secondo osservatore notava ad ogni mezzo minuto primo il numero di giri dato dall'albero da una delle turbini, e nello stesso tempo il grado di apertura delle luci del distributore. Poi siccome le funi erano accavalciate sulle puleggie del locomotore, le quali erano rese folli, un terzo osservatore notava contemporaneamente agli altri il numero di giri dato dalle puleggie del locomotore.

Nella prima esperienza le osservazioni durarono 8 minuti e mezzo. L'apertura del distributore fu prima di 25 millim., poi di 35 e finalmente di 30.

Il numero medio dei giri dato dalle puleggie del locomotore risultò di 42 per minuto primo, e le puleggie avendo il diametro di metri 2,50, ne risulta per la fune una velocità di metri 10,73. L'altezza d'acqua sullo stramazzo, che diremo H, fu trovata di metri 0,09; la larghezza L della corrente era = metri 0,89. Dietro le tavole di Lesbros il valore della portata in questi casi è

$$Q = 0{,}434\ LH\sqrt{2gH} = \text{mc}\ 0{,}047$$

e la caduta essendo di metri 140, ne risultò un lavoro meccanico di 6594 chilogrammetri per minuto secondo, ossia di cavalli-vapore 87,9. LE DUE TURBINI INSIEME PER POTER MUOVERE A VUOTO LE FUNI DI TRAZIONE RICHIEGGONO DUNQUE LA FORZA DI CAVALLI-VAPORE 175,8.

3. — Nel secondo esperimento fu superato tutto il piano inclinato col solo locomotore *Italia* del peso complessivo di 12052 chilogrammi, comprese anche le persone che vi stavano sopra.

Lo spazio percorso fu di 1180 metri, il tempo impiegato di 9' 48''.

Si fecero le stesse osservazioni che per la prima esperienza: fu inoltre notato il tempo al passaggio di ogni ettometro preventivamente misurato su tutta la linea.

Le osservazioni della portata non si sono fatte per essersi rovesciato il tavolato che costituiva la chiusa dello stramazzo.

La discesa del locomotore si operò in 8', ebbe luogo poco regolarmente ed a sbalzi; nè si sono potute fare le osservazioni ettometriche per il fumo dei freni a ceppi di legno. Vi si rimediò nelle esperienze successive con un getto d'acqua.

4. — Nella terza esperienza lo stesso locomotore *Italia* prese a salire il piano inclinato spingendo innanzi a sè il locomotore *Francia* adoperato come veicolo, ed un carro piatto a freno della ferrovia dell' Est, con sovraccarico. Ecco i pesi parziali e totale del convoglio di prova.

Peso del locomotore Italia	chilogr.	11,827
Peso del locomotore Francia	»	13,096
Peso del carro-merci e suo sovraccarico.	»	9,132
Peso totale del convoglio . . .	»	34,055

Lo spazio percorso fu di metri 1189,50, e il tempo impiegato di 9' 56".

In questo esperimento il numero dei giri delle turbini corrispose in modo molto soddisfacente alle velocità del locomotore, a malgrado delle difficoltà delle letture sul contatore delle turbini, e della circostanza che ogni variazione nell'andamento del locomotore non può influire sulla velocità angolarė delle turbini che dopo un certo tempo necessario alle funi per trasmettere la variazione della loro tensione. Ad ogni modo *codesto mirabile accordo prova la grande regolarità della salita di un convoglio di ben 34 tonnellate.*

Dall'andamento delle tre esperienze risultava intanto chiaramente che quando il peso da sollevare è maggiore, le variazioni e ondulazioni nella velocità delle turbini sono meno sensibili.

L'altezza dell'acqua sullo stramazzo fu trovata di m. 0,20; in tal caso il coefficiente di contrazione è 0,432, e ne risulta una portata di mc. 0,152. Quindi un lavoro di 21,280 chilogrammetri al 1", ossia di cavalli-vapore 567,2.

La discesa di tutto il convoglio, il quale era ridotto al peso di chilogr. 33,905, fu compiuta in 7' 22", e vi fu momentaneo arresto dopo una discesa dei primi tre ettometri.

5. — *Seconda serie di esperimenti.* — Il freno di Prony era disposto sul volante conduttore di una delle due funi di

trazione il cui numero di giri è cinque volte minore di quella delle turbini. Nella prima esperienza si sono messe in movimento le sole funi, e si procurò di dare al distributore delle turbini la stessa apertura che nella prima serie, e mediante non brevi tentativi, si riescì a trovare il peso che occorreva sul braccio del freno per far sì che le turbini avessero la stessa velocità di rotazione. L'apertura del distributore fu di 30 millim.; il numero di giri dato dalle turbini al momento dell'equilibrio fu di 120 in 30", ossia di 240 per minuto; il peso d'equilibrio di 180 chilog. Il braccio di leva risultò di m. 4,235; quindi il lavoro

$$\frac{2\pi \times 42{,}35 \times 180 \times 120}{75 \times 30 \times 5} = 51 \text{ cavalli-vapore}$$

Ne risultò dunque per le due turbini riunite IL LAVORO EFFETTIVO DI 102 CAVALLI-VAPORE, RICHIESTO PER MANTENERE IN MOTO LE SOLE FUNI, quando le turbini girano colla velocità di 240 giri al minuto, che è presso a poco quella abituale per la salita col locomotore. E questo lavoro vuol essere considerato come un minimo, poichè in questo caso le funi funzionavano a vuoto, ed è evidente che il lavoro delle resistenze deve crescere coll'accrescersi della loro tensione.

Paragonando il lavoro effettivo di 102 cavalli misurato al freno con quello teorico ottenuto dalla misura della portata di cav. 175,8 si trova per le turbini un coefficiente di rendimento di 0,57 corrispondentemente però ad un'apertura del distributore di millim. 30, ed alla velocità cui si è sperimentato.

6. — Nella seconda esperienza, corrispondente a quella della prima serie in cui erasi salito il piano inclinato col solo locomotore, era necessario mantenere alle turbini la velocità di 240 a 250 giri ritenendo l'apertura del distributore di millimetri 80. Si arrivò dopo diversi tentativi ad ottenere l'equilibrio con un peso di 420 chilogr.; la velocità in quell'istante essendo di 122 giri per 30" ossia di 244 giri al minuto. Ripetendo il calcolo precedente, si trova un lavoro effettivo per ogni turbine di cav. 121,2. Donde la conclusione che PER FAR SALIRE COLLA VELOCITÀ DI 2 METRI LUNGO IL PIANO INCLINATO IL SOLO LOCOMOTORE *Italia* GRAVE DEL PESO COMPLESSIVO DI CHILOG. 12,652 DEVESI SVILUPPARE UN LAVORO EFFETTIVO DI 242 CAVALLI-VAPORE.

Non essendosi potuto nella prima serie avere la portata, non si ha mezzo di valutare con questa prova il coefficiente di rendimento delle turbini per un'apertura del distributore di millim. 80 e per la velocità alla quale l'esperimento fu fatto.

Tenendo conto dei risultati delle due esperienze ora cennate, possiamo già fino ad un certo punto formarci un'idea delle resistenze opposte dal meccanismo. Il lavoro effettivo testè trovato consta infatti di tre parti: cioè 1. del lavoro assorbito dalla resistenza delle funi, eguale almeno a 102 cavalli-vapore; 2. dell'effetto utile ottenuto, e misurato da un peso di 12,650 chilogr. sollevato colla velocità di 2 m. al secondo, lungo un piano inclinato di 350 metri su 1,200 di percorso, ossia dato da

$$\frac{12650 \times 2 \times 350}{75 \times 1200} = 98 \text{ cavalli-vapore};$$

3. del lavoro consumato dagli attriti ed altre resistenze passive del locomotore. Or questo lavoro può essere ottenuto per differenza, e risulta perciò uguale a

$$242 - (102 + 98) = 42 \text{ cavalli-vapore.}$$

Senonchè questo valore dev'essere ritenuto siccome un massimo, contenendo pure quella parte di lavoro resistente dovuto all'aumento della tensione delle funi.

Ritenendolo com'è, ne risulta uno sforzo resistente alla trazione dato da

$$\frac{1}{2}(42 \times 75) = 1575 \text{ chilogr.}$$

ossia di 124 chilogr. per ogni tonnellata.

Ad ogni modo come risultato di questa seconda esperienza abbiamo per una parte un lavoro teorico della forza di gravità di 98 cavalli e per altra parte un *lavoro speso e misurato al freno di 242 cavalli;* donde il rapporto eguale a 0,40. Ne segue che di tutto il lavoro sviluppato il 60 per cento risultò consumato dalle resistenze passive inerenti soltanto al sistema di trazione.

7. — Nella terza esperienza corrispondente a quella fattasi col convoglio di 34 tonnellate, era necessario mantenere alle turbini la velocità di 250 a 255 giri per minuto coll'apertura del distributore di millim. 160. Si arrivò dopo diversi tentativi ad ottenere l'equilibrio con un peso di

785 chilogr., la velocità in quell'istante essendo di 126 giri per 30" ossia di 252 giri al minuto. Donde un lavoro effettivo al freno di 234 cavalli-vapore.

Ne segue che colle due turbini FU SVILUPPATO UN LAVORO EFFETTIVO DI 468 CAVALLI-VAPORE PER SALIRE CON UN TRENO DI 34,055 CHILOGR. IL PIANO INCLINATO DI LANSLEBOURG COLLA VELOCITÀ MEDIA DI 2 METRI PER SECONDO.

Paragonando questo lavoro effettivo delle turbini di 468 cavalli con quello teorico di 567,2 dedotto dalla portata si troverebbe per coefficiente di rendimento delle turbini un numero molto elevato, ossia 0,82.

Il lavoro raccolto essendo per intanto in questo caso eguale a

$$\frac{34055 \times 2 \times 350}{75 \times 1200} = 265 \text{ cavalli-vapore.}$$

ne segue che la differenza (468 — 265) = 203 indica la somma di tutti i lavori di resistenza delle funi, del meccanismo del locomotore e dei veicoli. È però giusto osservare che essendosi fatto servire da veicolo il secondo locomotore, a meccanismo libero, la resistenza alla trazione deve ritenersi un po' maggiore della vera.

Ad ogni modo in questa esperienza il rapporto del lavoro assorbito dalle resistenze passive al lavoro effettivamente sviluppato non è più che di 203 a 468, ossia del 43 per cento, epperò minore che quando fu fatto salire il solo locomotore. E che ciò debba essere è cosa evidente.

Così pure si comprende che l'ing. Agudio abbia in animo di salire ad un tempo con due treni separati per accrescere l'effetto utile del proprio sistema.

8. — *Coefficiente di rendimento del sistema Agudio.* — Dicesi coefficiente di rendimento il rapporto dell' effetto utile col lavoro totale speso. Ora l'effetto utile è dato dal lavoro necessario per far salire i veicoli col loro sovraccarico lungo il piano inclinato.

Per un treno di 31 tonnellate, il peso utile è di tonnellate 21,5. Al lavoro teorico per il sollevamento vuolsi aggiungere il lavoro delle resistenze passive dei veicoli; e qui ammettesi una resistenza di 4 chilog. per tonnellata. Quindi l'effetto utile calcolato

$$\frac{21500 \times 2}{75}\ \frac{350}{1200} + \frac{4 \times 21.5 \times 2}{75} = \text{cav. } 169.5$$

Il lavoro motore dietro la portata misurata essendo di cavalli-vapore 567,2 ne segue il coefficiente di rendimento

$$\frac{169.5}{567.2} = 0.298$$

I relatori osservano molto giustamente che il lavoro sviluppato debbe essere stato un po' maggiore di quello ordinariamente richiesto, per essersi fatto servire come veicolo uno dei due locomotori a meccanismo libero. E che perciò tale coefficiente vuol essere per questo motivo considerato come un massimo.

Ma non sarà meno giusto osservare che il coefficiente di rendimento di quelle turbini pari a 0,82 risultò alquanto elevato. Ciò devesi attribuire al modo inevitabilmente imperfetto perchè improvvisato con cui si eseguì la determizione della portata. Le ondate nel canale ove le altezze si misuravano a differenza di quanto si osservò nella prima prova (in cui la portata era notevolmente minore, ed in cui si trovò naturalmente un coefficiente di rendimento per le turbini più piccolo, e pari a 0,57) lasciavano durante questa prova una incertezza di parecchi centimetri nella determinazione del livello, e non basterebbero che due centimetri per far discendere il coefficiente delle turbini a 0,70 circa, e quindi il coefficiente di rendimento del sistema da 0,298 a 0,25 circa.

Pare ad ogni modo che il coefficiente di rendimento del sistema Agudio voglia ritenersi compreso fra il 25 e il 30 per cento. Sarebbesi probabilmente trovato un risultato ancor più soddisfacente ove il sistema avesse avuto un impianto meno provvisorio e più accurato di quel che siasi potuto ottenere in regione così poco propizia, e dove per verità non una delle tante circostanze che d'ordinario si ravvisano favorevoli al risultato di un esperimento avrebbe potuto dirsi realizzata.

VIII.

Le carrozze Pulmann a letti sulle ferrovie dell' Alta Italia.

Molte pubblicazioni italiane ed estere scrissero in questi ultimi mesi delle carrozze Pulmann. Le notizie che seguono sono tratte per sunto da una relazione a stampa del distinto ingegnere Ermanno Chiaves, il quale ne fece

una descrizione veramente accurata e completa con appositi disegni.

1. — Il trasporto dei viaggiatori sulle ferrovie si fa presso le diverse nazioni col mezzo di carrozze che si riferiscono, salvo i particolari, a due sistemi principali, aventi ciascuno il loro carattere proprio, e sono:

1.° *Le carrozze d'origine inglese* a compartimenti isolati;

2.° *Le carrozze d'origine americana* a compartimenti comunicanti.

Ai quali due sistemi si potrebbe aggiungere quello delle carrozze a due piani d'origine francese.

Le forme ed i caratteri rispettivi dei due sistemi, inglese ed americano, di carrozze per le ferrovie, furono in gran parte originati dai costumi stessi delle popolazioni che ne usano e dalle esigenze speciali del tracciato e della costituzione delle strade. Nei paesi dove, come in America e nella Svizzera, il popolo ama la vita in comune, le carrozze sono tutte di una sola classe, ed i viaggiatori circolano per il convoglio o si riuniscono tra di loro come sul ponte di un piroscafo. Al contrario nella maggior parte dei paesi di Europa, dove la società è divisa in classi distinte, si adottarono le carrozze d'origine inglese a compartimenti di una sola delle tre classi solite di posti, ed in Inghilterra, in Francia, in Italia, in Spagna il viaggiatore considera la carrozza come un domicilio privato e vi cerca generalmente l'isolamento. In altri paesi, come in Germania e nella Russia, dove la forma un po' patriarcale delle istituzioni, osteggia meno la mescolanza delle classi, furono impiegati simultaneamente i due sistemi. Risulta da ciò (1), che là dove la divisione dei viaggiatori in classi separate è una delle condizioni del servizio ferroviario, le carrozze americane non potrebbero venire impiegate a formare un intiero convoglio, e che reciprocamente il sistema inglese non converrebbe nei paesi dove la circolazione dei viaggiatori da un capo all'altro del convoglio è riguardata come indispensabile. Ciascuno dei due sistemi conviene ai paesi che l'hanno adottato, perchè risponde ai costumi del luogo, e non potrebbe soddisfare le condizioni che si esigono altrove quando vi fosse importato nella sua integrità.

A parte queste condizioni che hanno determinato i due

(1) VIDARD. *Revue Industrielle*, 1875.

primi tipi di carrozze sopra indicati, a misura che s'accrebbe l'abitudine del viaggiare, stimolata dal crescente sviluppo delle reti ferroviarie, gli americani hanno meglio apprezzato i vantaggi dell'isolamento e gli europei quelli dei viaggi in comune. Ne risultò che si è introdotto l'uso delle carrozze a compartimenti separati in America, dove esse vengono considerate come carrozze di lusso, e sono ricercatissime malgrado una elevata sopratassa; e reciprocamente in Europa è invocata l'introduzione delle carrozze americane; ed è appunto per soddisfare a tale desiderio del pubblico che la società delle ferrovie dell'Alta Italia si dichiarò disposta a mettere in circolazione, sulle sue linee, diverse di queste carrozze.

I principali vantaggi che si invidiano al sistema americano sono per ordine d'importanza:

1.° La circolazione dei viaggiatori e degli addetti al convoglio per tutte le carrozze;

2.° L'impiego di letti per dormire; di gabinetti di ritirata e di toeletta; di *buffet* e di tavole.

Per ottenere il primo di questi vantaggi è necessaria la costituzione del convoglio con sole carrozze americane, e non è questa la condizione che si stia per realizzare da noi, poichè delle poche carrozze americane che verranno introdotte sulle nostre linee, non entrerà generalmente più d'una per volta nella composizione dei treni.

Quindi il primo vantaggio accennato si riduce alla possibilità di percorrere i 16 metri di lunghezza della carrozza, possibilità che merita ancora di venire assai apprezzata, quantunque taluno tema, specialmente per le lunghe notti invernali, che quella quiete relativa che si trova in un cantuccio delle nostre carrozze possa venire nelle americane assai più disturbata dal salire e scendere dei viaggiatori alle stazioni e dal loro circolare per la carrozza.

Rimangono pertanto ancora ai veicoli del tipo americano gli altri vantaggi, che sono veri miglioramenti, degni senza dubbio di essere adottati, se si possono ottenere senza troppo grave dispendio per parte delle società ferroviarie, e senza troppo grande sacrifizio di velocità e danaro per parte del pubblico. La loro necessità cresce col rapido allungarsi delle linee europee, per cui la durata dei viaggi internazionali tende ad uguagliare quella dei più lunghi tragitti che si effettuino sul continente americano.

2. — L'introduzione delle carrozze americane sulle linee europee ebbe in questi ultimi due anni un pieno successo in Inghilterra, dove il loro uso si va rapidamente estendendo.

Quindi l'esperienza pare aver risolto in modo soddisfacente le difficoltà che le differenze costitutive dei veicoli americani dai nostri oppongono o sembrano opporre alla loro introduzione sulle nostre linee.

Per dare un'idea di tali difficoltà citerò quanto ne scrisse il Couche nel suo celebre *Trattato di strade ferrate* (1), avvertendo che esso venne pubblicato antecedentemente alle già accennate prove fatte su grande scala e per molto tempo in Inghilterra.

« Il materiale di trasporto usato in America non si dovette per così dire inventare, tanto ivi sorgeva naturale dal complesso delle condizioni locali, delle esigenze speciali dell'esercizio, del tracciato delle linee, dello stato dell'armamento. E precisamente perchè conviene oltre ogni dire in America, non servirebbe affatto sulle linee europee dove tutto è differente, per non dir contrario...... Infatti, cosa che sembra per lo meno singolare, la gran lunghezza di queste carrozze è spesso la conseguenza immediata della strettezza e moltiplicità delle curve, e questa dipendenza si spiega facilmente. Il principio su cui è fondato il materiale americano non è, come talvolta si disse, la libera convergenza degli assi delle ruote, è al contrario il parallelismo assoluto in ciascun gruppo di due o tre assi; ma un parallelismo combinato con un avvicinamento tale da non opporre alcun ostacolo alla circolazione nelle curve.

« Nelle ordinarie carrozze americane a otto ruote la distanza degli assi paralleli è spesso di un metro solo e raramente sorpassa i due metri. Un veicolo portato da due assi così vicini non potrebbe avere che una lunghezza e quindi una capacità insufficiente. Si fu dunque costretti a far sopportare ogni veicolo da due paia di assi paralleli, unendo l'intelaiatura generale della cassa a ciascun paio solo mediante un perno o caviglia, attorno al quale ciascun gruppo di due assi può girare quanto è necessario. Ogni veicolo avendo così otto ruote almeno, si dovette per utilizzarle, e far portare a ciascuna di esse

(1) COUCHE. *Voie, matériel roulant et exploitation technique des chemins de fer.*

un carico normale, dare alle carrozze una capacità e quindi una lunghezza doppia a un dipresso di quella di un veicolo a quattro ruote. Questa gran lunghezza ha, d'altra parte, per le carrozze di questo sistema il vantaggio che i terrazzini estremi, i quali sono un elemento costante per ciascuna carrozza, vi influiscono per l'accrescimento di lunghezza e di peso la metà sola di quanto influirebbero sulle nostre.

« Queste carrozze con cassa unita, soltanto mediante caviglie, a carrelli, i cui assi sono rigidamente fissi, convengono per circolare a piccola velocità, su strade poco robustamente costruite, mal mantenute, a livello ineguale. La costruzione e lo stato delle strade basterebbero da sole a rendere necessaria una disposizione di questo genere, in cui i carrelli si possano inclinare e modellare coi loro quattro o sei punti d' appoggio sulle ineguaglianze della strada e ripartire così il carico fra di loro, senza che la cassa li segua nei loro movimenti. Questa indipendenza dei carrelli concorre dunque efficacemente, sotto questo aspetto, coll'azione delle molle di sospensione, ma questo sistema non è ammissibile a gran velocità, anche su strade eccellenti. »

Supposta vera quest'ultima asserzione, deve logicamente venir affermativa la risposta alla domanda che il Couche le fa seguitare.

« Ci si impose, egli dice, sulle grandi linee europee, dei considerevoli sacrifizii per evitare le curve di piccolo raggio e le forti pendenze, per stabilire solidamente tutte le opere e le strade, per collocare, in una parola, queste linee nelle condizioni che si prestano ad una gran velocità. Introdurre su tali linee, d' una perfezione così costosa, un materiale, che per sè stesso esclude la velocità, non sarebbe forse il più deplorevole dei controsensi ? »

Fortunatamente l'asserzione, che il materiale americano non si possa in alcun modo prestare ad una grande velocità, ha ricevuto dal 1873 in quà la smentita dell'esperienza quotidiana sulle linee della Midland Company in Inghilterra.

Tutto induce quindi a credere, che anche da noi si potrà facilmente associare la velocità ordinaria dei nostri treni diretti col godimento dei vantaggi presentati dalle carrozze americane.

La sola ragione, che contro alla loro introduzione si possa ancora validamente accampare, cioè il loro grandissimo

peso in correlazione col numero di persone che possono contenere, per cui si raddoppia il peso morto trasportato per viaggiatore, non deve da noi esser tenuta a calcolo, perchè trattandosi di poche carrozze introdotte in via eccezionale, con apposita tariffa, non ne può nascere una elevazione generale del costo dei trasporti.

3. — Il primo tentativo di introduzione delle carrozze del sistema americano sulle linee italiane sta ora per effettuarsi sulla rete delle strade ferrate dell'Alta Italia. La società aveva conchiuso a tal uopo nel giugno 1874 un contratto colla *Pulmann Palace Car Company* di Chicago, che ha la privativa per la costruzione delle carrozze speciali Pulmann (a sistema americano) tanto in America che in Europa (1).

La prima carrozza di tal genere fu costruita dal Pulmann fin dal 1859, e la sua introduzione fu accolta con gran favore dal pubblico, che la riconobbe immediatamente superiore per ogni riguardo a tutto ciò che era in uso prima, nè tardò ad essere seguita dalla costruzione di altre offerenti vantaggi ancora più grandi.

Nel 1864 la fama ne era già cotanto estesa, che si fondò a Chicago la *Pulmann Palace Car Company* allo scopo di costruire delle *carrozze da letti*, delle *carrozze-salone* e delle *carrozze-sala da pranzo* secondo il tipo di Pulmann. Il successo di questa compagnia fu tale che al giorno d'oggi le sue carrozze sono di uso generale su tutte le linee importanti d'America, ed i contratti della compagnia comprendono il servizio di più di trentamila miglia di ferrovia ed esigono l'uso di 800 carrozze.

I viaggiatori inglesi in America apprezzarono grandemente i vantaggi di tali veicoli per lunghi viaggi, onde nel 1873 si tentò la loro introduzione sulle linee della *Midland Company* in Inghilterra. Un convoglio formato esclusivamente di carrozze Pulmann e comprendente delle carrozze-salone e di quelle a letti restò in servizio durante dieci mesi sulle linee della Midland Company, e senza parlare del favore incontrato nel pubblico, dovuto fors'anche in parte al confronto col materiale in uso sulle linee inglesi, in cui il risparmio di spazio e la semplicità erano spinti all'ultimo grado, i risultati ottenuti furono, tecnicamente parlando, così soddisfacenti, che la

(1) Vedi *Engineering*, num. del 2 aprile 1875.

società si indusse a dare un grande sviluppo a questo servizio ed adottò persino pel suo materiale ordinario i carrelli articolati, secondo il sistema americano. Tale società ha attualmente sulle sue linee 68 carrozze a carrelli articolati, di cui 36 sono del tipo Pulmann.

Seguendo l'esempio dato dalla Midland Company, la società ferroviaria dell'Alta Italia, come già dissi, e la società italiana delle ferrovie meridionali conchiusero contratto colla compagnia Pulmann per l'introduzione di alcuni dei suoi veicoli sulle loro linee; e riguardo alla società dell'Alta Italia, detta compagnia si assunse di fornirle nel più breve spazio di tempo tre carrozze a letti, destinate a servire di esperimento sulle linee principali, e costruite secondo disegni approvati dalla società stessa.

Per soddisfare al suo impegno la compagnia Pulmann mandò dagli Stati Uniti l'ingegnere signor Rapp ed il *contremaître* signor Malò, sotto alla direzione dei quali vennero, nelle officine annesse alla stazione di Porta Susa in Torino, composte le tre carrozze coi prezzi provenienti dalle officine della compagnia Pulmann a Chicago. Queste tre carrozze a letti, chiamate *Italia, Piemonte* e *Toscana,* percorreranno fra breve coi treni diretti la linea principale dell'Alta Italia da Modane a Firenze. Non riescirà quindi discaro un breve cenno sui principali particolari di loro costruzione (1).

4. — Colpisce a primo aspetto in questi veicoli la loro grande lunghezza, metri 18,885 fra le estremità dei respintori, metri 15,85 pel corpo della cassa, e l'altezza di metri 2,74 nel mezzo, assai maggiore che nelle carrozze ordinarie, da cui differiscono anche pel modo d'accesso, che ha luogo non lateralmente ma alla estremità mediante piattaforme o terrazzini.

La carrozza appoggia, non direttamente sugli assi delle ruote, ma su due carrelli suscettivi di rotare attorno ad un pernio verticale, e distanti m. 11,78 da un pernio all'altro.

Tutto il peso della medesima dovendo essere solamente sostenuto dai carrelli, l'ossatura della cassa fu combinata

(1) Vista l'intelligenza e l'abilità degli operai, che eseguirono a Torino la montatura di queste carrozze, la Compagnia Pulmann ottenne dalla società dell'Alta Italia di montare nelle stesse officine di Porta Susa le carrozze destinate alle ferrovie meridionali.

come quella di una travata di ponte che fosse sostenuta da due appoggi non vicinissimi alle estremità.

Epperò vi si trovano abilmente combinati i più ingegnosi sistemi di travi armate in legno, le più leggere e l efficienti, con pezzi di piccole dimensioni e ottime armature di rinforzo costituite da tiranti in ferro.

Quanto al soffitto, constando il medesimo di una parte di mezzo assai più alta delle laterali e fatta a mo' di lucernario, per evitare le costole in legno, che sopportano i soffitti delle ordinarie carrozze delle strade ferrate, vennero impiegati per l'intelaiatura del tetto quattro robusti ferri a T i quali partono dal basso della carrozza da una parte e si ripiegano a seconda del contorno della sezione trasversale fino dall'altra, tenendo così solidamente unite le parti superiori della cassa contro gli sforzi che tendessero a sfasciarla longitudinalmente.

Questi pochi cenni intorno ai particolari dell' intelaiatura generale delle carrozze Pulmann basteranno a provare la grandissima cura colla quale esse vennero studiate, imperciocchè la costruzione di carrozze di tal lunghezza, offerenti la resistenza e la rigidezza richieste nel materiale ferroviario, è un problema difficilissimo, ed il risultato a cui si pervenne è frutto di lunghi anni di esperienza.

I carrelli su cui la cassa delle carrozze riposa portano quattro ruote nel tipo adottato per le ferrovie dell' Alta Italia, quantunque agli Stati Uniti si preferiscano i carrelli a sei ruote, che, si dice, hanno libertà di movimento maggiore ancora di quelli a quattro. Così pure le ruote delle carrozze costrutte per le nostre linee sono più grandi di quelle in uso in America; esse hanno un diametro di metri 1,067, distano di metri 1,98 da centro a centro, e sono formate da vari settori di legno forti con robusti cerchioni d'acciaio.

Il carrello consiste in un' intelaiatura rettangolare rigida, le cui lungarine sono appoggiate in due punti della loro lunghezza su di molle ad elica verticali, per mezzo delle quali si trasmette agli assi delle ruote il peso della cassa sopportato dall'intelaiatura del carrello.

La quale intelaiatura a sua volta non sostiene direttamente la cassa, se non coll'intermezzo di molle ad arco, ossia del genere di quelle comunemente dette molle di sospensione.

Le carrozze Pulmann portano agli Stati Uniti ed in In-

ghilterra dei freni ad aria compressa, sistema Westinghouse, che si manovrano tutti insieme, a vapore, dal macchinista sulla locomotiva. Indipendentemente da questo sistema portano ancora un apparecchio, per mezzo del quale un sol uomo può in un istante applicare le piastre dei freni a tutte le ruote di una carrozza. Tale apparecchio è stato pure adottato per le carrozze Pulmann delle ferrovie dell'Alta Italia.

L'uso delle piastre di metallo è oggi preferito all' uso dei ceppi di legno, ritenendosi quelle assai più favorevoli alla buona conservazione dei cerchioni, stante la maggior sottrazione, che per la loro conducibilità fanno del calore generato dall'attrito, ed il conseguente minor riscaldamento e rilassamento dei cerchioni stessi.

Nel tipo in uso sulle linee americane, le carrozze Pulmann portano un solo ripulsore ed un gancio di trazione centrali; i mezzi d'unione sono foggiati secondo il sistema Miller, che è attualmente diffusissimo in America; i ganci, cioè, sono formati con sbarre di sezione a croce, unite a molle fissate a due travi longitudinali, in modo di avere, malgrado un certo giuoco orizzontale, la tendenza a stare fisse nella posizione centrale. Le estremità poi dei ganci sono foggiate in modo, che, quando due carrozze vengono avvicinate l'una all'altra, i ganci si appigliano fra di loro e l'unione delle due carrozze è fatta automaticamente. Per staccarle invece bisogna tirare da parte uno dei ganci per mezzo di apposita leva a mano.

Questo per le carrozze delle linee americane; invece per le carrozze Pulmann destinate alle linee europee, su cui è necessario poterle congiungere coi veicoli ordinari a ripulsori laterali, si immaginarono diversi sistemi, e le carrozze costrutte per le ferrovie dell' Alta Italia sono a tal uopo fornite di un apparecchio che risolve in modo molto ingegnoso il problema di riportare su una molla sola per ciascuna testa della carrozza gli sforzi di trazione e ripulsione, essendo a tale scopo i due ripulsori raccomandati alle estremità delle braccia di un bilanciere orizzontale foggiato a semicerchio.

5. — Le carrozze Pulmann, dovendo essenzialmente possedere sulle nostre ordinarie la superiorità in tutto ciò che costituisce la comodità del viaggiare, furono studiate a tale scopo in tutti i loro più minuti particolari, e fra di essi non mancheranno certamente di soddisfare il pub-

blico le disposizioni prese per la ventilazione ed il riscaldamento. Il riscaldamento si ottiene per mezzo di tubi d'acqua calda proveniente da un apparecchio speciale di Baker, chiuso in un armadio, e consistente in una piccola stufa a carbone circondata da un serpentino. L'acqua riscaldata nel serpentino sale in una cassa sul tetto, e di là circola nei tubi che attraversano la carrozza correndo lungo i suoi fianchi, sotto le finestre e sotto le seggiole, per ritornare poi fredda al serpentino.

La ventilazione è assicurata per mezzo delle finestre, delle aperture laterali della parte più elevata del soffitto e per mezzo d'altre aperture nella parte inferiore dei cappucci che coprono i terrazzini. Queste aperture sono riparate da una fitta tela metallica, che impedisce le correnti d'aria troppo gagliarde, e si oppone all'entrata della polvere e delle ceneri.

Facendoci poi ad esaminare la distribuzione interna delle carrozze Pulmann destinate alle ferrovie dell'Alta Italia, troviamo, cominciando da una testa, il terrazzino o piattaforma, al quale si arriva salendo alcuni gradini; quindi entrando nella carrozza per mezzo di una porta centrale, che si apre sul terrazzino, vedesi sul mezzo un corridoio d'entrata largo 0,80 e lungo 2,15; i due scomparti laterali risultano ciascuno della larghezza di 0,85; ed a sinistra di chi entra si ha un gabinetto per fumare (non essendo permesso di fumare nelle altre parti della carrozza) e poi un armadio; a destra la ritirata e poi un gabinetto di toeletta per gli uomini. Il corridoio termina con una porta che dà nel compartimento principale, lungo metri 7,32, ed occupante la totale larghezza della carrozza 2,63. Esso può essere attraversato longitudinalmente da una estremità all'altra, essendovi un passaggio centrale di cent. 60. Durante il giorno in questo compartimento principale vi sono da ciascuna parte quattro paia di sedili, e fra i due sedili di ciascun paio, i quali si riguardano, si può collocare un tavolino. Ogni sedile è capace di due persone, essendo largo poco meno di un metro; cosicchè in questo scompartimento principale possono sedere 32 persone. Questi sedili avendo gli schienali che giungono solo fino alle spalle di chi è seduto, presentano l'inconveniente di non prestare appoggio al capo; vi si potrebbe però con facilità riparare aggiungendo mensole di legno imbottite dalle due parti, le quali, partendo dai fianchi della carrozza, si avanzassero sopra gli schienali.

Durante la notte, per formare i letti sui sedili, si tirano fino a toccarsi i due banchi dei sedili dirimpetto, e gli schienali cadono indietro a riempire lo spazio vuoto lasciato dai banchi; si collocano dei materassi sui sedili, ed in questo modo si ottiene un letto della lunghezza di circa metri 1,80, comodissimo per una persona sola e capace anche di due persone. Ma siccome questi letti disposti sui sedili sarebbero affatto insufficienti per il numero di viaggiatori che ciascuna carrozza può contenere, vi sono altri letti sovrapposti ai primi, ciò che costituisce una soluzione economica del problema della costruzione di carrozze, che prestandosi al servizio diurno possano alla notte disporsi a letti.

L'accomodamento dei letti superiori ha luogo in modo semplicissimo ed ingegnoso; sono dessi lunghi quanto gl'inferiori, un po' meno larghi, e consistono in una robusta tavola di noce su cui si dispone il paglericcio ed un materasso. La tavola, che rimane orizzontale quando il letto è preparato, può rotare attorno ad un asse, essendo solo sostenuta da tiranti di sospensione snodati alle loro estremità ed articolati. Durante il giorno questi raggi sono ripiegati e le tavole rimangono voltate obliquamente contro il soffitto della carrozza, e non è che quando si vuol far uso dei letti che esse vengono abbassate ed i tiranti distesi. Per rialzarli poi facilmente, i letti sono equilibrati mediante molle cilindriche e corde metalliche disposte in modo che le molle sono tese quando i letti sono abbassati, e reciprocamente. La costruzione dei paglericci per questi letti superiori merita speciale menzione, perchè è tale da soddisfare alla condizione essenzialissima di una straordinaria leggerezza e d'una sufficiente solidità. Siccome poi quest'ultima qualità va esclusivamente dovuta alla bontà dell'acciaio di cui sono fatte le molle del paglericcio, piccole sbarre piegate a ellisse, l'intelaiatura del paglericcio è combinata per modo che si possa immediatamente con tutta facilità cambiare una molla che si fosse spezzata.

I materassi poi, le coperte ed i diaframmi di divisione che di notte si interpongono fra i letti e servono insieme con apposite tende a nasconderli, vengono durante il giorno ritirati sul letto superiore.

Seguitando ora a percorrere la carrozza nel senso longitudinale, uscendo dal compartimento principale troviamo a sinistra uno degli armadi per la lingeria dei

letti, e poi due compartimenti o gabinetti privati, in ciascuno dei quali una famiglia può isolarsi dal rimanente dei viaggiatori. A tale scopo questi compartimenti non occupano più tutta la larghezza della carrozza, ma lasciano a destra un passaggio longitudinale di cent. 60, dal quale però rimangono isolati, e per mezzo del quale si arriva in un ultimo scomparto che fa da anticamera all'estremità destra della carrozza ed avente il gabinetto di toeletta e la ritirata per le signore da una parte, ed un armadio che contiene la stufa dall'altra.

I due compartimenti privati possono rendersi comunicanti od indipendenti mediante porta scorrevole *à coulisse* fra la parete di separazione. Nel senso della larghezza della carrozza misurano due metri, ed 1,60 circa nel senso della lunghezza. Vi sono in ciascuno sedili per 6 persone.

I lavori in legname di queste carrozze sono di noce americano, decorato con filetti d'oro che fanno un bel contrasto col colore del legno; questi lavori danno all'interno delle carrozze un aspetto affatto diverso da quello delle nostre ordinarie, con un'apparenza speciale di artistica eleganza e di buon gusto dovuto sopratutto all'uniformità dello stile, che conserva il suo carattere particolare in tutte le decorazioni, siano esse lavori in metallo o tele colorate, intarsi di legni od appannature dei vetri.

Non fa d'uopo di dire che tutto l'interno della carrozza è eseguito con rara perfezione, con uno studio minuto nell'introdurre dappertutto delle piccole innovazioni destinate o ad attutire i rumori od a diminuire la forza necessaria ad aprire o chiudere porte e finestre, alzare ed abbassare i letti, ecc.

Per ultimo in ciascuna carrozza Pulmann si troveranno, da noi come in America, due impiegati per fare il servizio presso i viaggiatori. Questa comodità, come pure la vantata andatura tranquilla e regolare delle carrozze Pulmann, dovuta alla loro grande massa e lunghezza ed al numero dei punti d'appoggio, non saranno le ultime cause del favore che esse potranno per avventura incontrare nel pubblico, favore che sarebbe senza dubbio molto più grande quando i vantaggi del sistema Pulmann non venissero per lo meno dimezzati dall'uso delle carrozze a letti scompagnate da quelle a salone, che ne sono il naturale complemento.

6. — Per terminare questa breve monografia delle car-

rozze Pulmann, ecco pure un cenno sul modo col quale verrà attuato il loro servizio per cura della società dell'Alta Italia.

Questa società adunque si obbliga a trasportare dette carrozze coi convogli dei viaggiatori sulla linea Modane-Firenze, e successivamente sulle altre sue linee principali a misura dell'estensione che giudicherà di dover dare a questo servizio, e ricevendo per ciascun posto occupato il prezzo ordinario di prima classe secondo le tariffe, lascia alla compagnia Pulmann il diritto di percepire da ciascun viaggiatore una sopratassa *massima* di 12 lire per i primi 500 chilometri o distanze minori di 500 chilometri, e di 2,20 in più ogni 100 chilometri dopo i primi 500.

La società ferroviaria dell'Alta Italia, nel concedere alla compagnia Pulmann il diritto esclusivo per quindici anni di fornirle delle carrozze a letti del tipo di queste prime, si riservò però la facoltà di divenire comproprietaria di esse, pagando, nel corso di un anno dalla loro introduzione in servizio, la metà del valore di queste tre carrozze. Si riservò pure il diritto di introdurre delle modificazioni alla tariffa della sovratassa, se nel corso di un anno d'esperienza il numero dei viaggiatori, che fanno uso delle carrozze Pulmann, non arriva in media alla proporzione del 50 per cento dei posti disponibili. Il peso di ciascuna di queste tre carrozze è di circa 22 tonnellate. Il costo ammonta, dicesi, a più di centocinquantamila franchi l'una.

Con questi pochi cenni ognuno potrà farsi un'idea sommaria delle principali particolarità delle carrozze americane in generale, e in ispecial modo delle carrozze della compagnia Pulmann, destinate ad offrire le maggiori comodità ai viaggiatori nei lunghi percorsi. Sarebbe intanto impossibile pronunciarsi fin d'ora su ciò che il tempo e l'esperienza potranno soli decidere, vale a dire, se queste carrozze debbano prendere da noi quello sviluppo, che ebbero negli Stati Uniti d'America.

Se, come tutto induce a sperare, il modo di costruzione e d'esercizio delle nostre linee ferroviarie non opporrà difficoltà gravi all'introduzione delle carrozze Pulmann, comunque abbia ad esercitarsi l'influenza delle nostre abitudini sociali in viaggio sul favore con cui esse saranno accolte, non si potrà però mai elevar dubbio sulle comodità che esse presentano, e l'averne, se non altro, tentata l'introduzione, non mancherà di essere uno dei

titoli di benemerenza che le nostre società ferroviarie avranno acquistato presso il pubblico italiano.

IX.

Il sistema di aspirazione ad alta pressione attraverso le macine, applicato al molino Anglo-Americano di Collegno.

1. — Le infelici condizioni presenti dell'industria dei molini in Italia sono troppo notorie perchè valga la pena di dimostrarlo.

Nè sarebbe oramai possibile supporre che i mugnai, finchè dura il contatore sul palo delle loro macine, vogliano o possano rinunziare a quella massima quantità di produzione all'ora che per ogni palmento ed a parità di giri sull'albero essi sanno di poter bene o male raggiungere.

Accettare questa massima quantità di produzione siccome un dato a cui non si vuol rinunziare, ed applicare quei mezzi riconosciuti più idonei ed efficaci ad ottenere in ogni caso la desiderata bontà delle farine, ecco il problema industriale ed altamente economico che si trattava di sciogliere.

2. — Tutti sanno come la massima quantità di produzione utile abbia trovato assai presto il suo limite nella troppo elevata temperatura delle farine. Maggiore è la quantità di grano da essere macinato all'ora, e più grande sarà la quantità di calore che svolgesi durante l'operazione.

Questo calore non è che lavoro meccanico perduto; nè la perdita devesi credere tanto piccola e trascurabile. Esperimenti molto delicati, calcoli ingegnosi ed attendibili (1), hanno provato che quando la farina è riscaldata

(1) « In alcune delle esperienze dinamometriche, che il Ministero delle Finanze fece eseguire a Torino nel 1869 dall'ingegnere Berruti, si trovò che macinando finissimo un grano duro ed asciutto, e procurando appositamente di riscaldare la farina sino ad avere 30° centigradi di differenza fra la farina ed il cereale, si consumavano fino a 1500 dinamodi per quintali di macinato. Ma commetterrebbe un grave errore chi prendesse questa cifra come consumo normale della macinazione, dovendosi dalla

a 30 gradi più dell'ambiente del mulino, il lavoro meccanico che perdesi in calore raggiunge la metà del lavoro motore sviluppato sull'albero della macina (1). Ciò dimostra adunque che non vi ha poi, economicamente parlando, quella grande convenienza che alcuni credono nell'aumentare di troppo la quantità totale di macinazione per ogni macina all'ora.

Ma ben altri inconvenienti, ben altre perdite si verificano a cagione della elevatezza di temperatura.

Il glutine delle farine rimane alterato, le migliori loro qualità sono perdute, e con esse la massima parte della loro forza. Si formano prodotti ammoniacali; e svolgesi vapor d'acqua, tanto più abbondante quanto più si è inumidito il grano. L'ambiente più freddo nel quale i vapori d'un tratto si trovano, li condensa contro le pareti dei condotti, e si forma aderente ai condotti medesimi una pasta, di odore ributtante, che impregna l'aria di esalazioni perniciose alla economia animale, che non è suscettibile di alcuna applicazione. La perdita cagionata da questo impasto è naturalmente maggiore in inverno che d'estate, e può anche arrivare al 2 per 100.

Prima di questi ultimi anni non si riuscì a trovare alcun metodo pratico nè per impedire il riscaldamento e il deterioramento delle farine, nè per evitare in modo soddisfacente la evaporazione e la condensazione.

Ben sapevasi in teoria che una iniezione d'aria dall'occhio delle macine, che una introduzione forzata di quest'aria tra le superficie lavoranti delle macine, sarebbe stato rimedio certissimo a tali inconvenienti. E fin dal 1861 il prof. Wiebe di Stoccarda aveva con induzioni e calcoli dimostrato la grande convenienza di una aspirazione attraverso le macine e non aveva dubitato di valutare dal 28 al 35 per 100 la maggior quantità di grano macinato per ora e per cavallo a *parità di forza sul palo delle macine.*

medesima dedurre la parte dovuta agli attriti della bronzina e del bossolo che nell'esperimento fu eliminata, e quella dovuta all'eccessivo riscaldamento della farina che *sale da sola a circa la metà del totale* » (*Sulla determinazione delle quote di tassa per cento giri di macina.* Risposta delle Direzioni tecniche ai quesiti, ecc., Firenze, Stamp. Reale, 1872).

(1) Nel molino di Collegno, quando si lavorava col contatore al palo, la temperatura delle farine si constatò in un inverno di 43 centigradi (Relazione Peyron. Camusso e Viotti).

Del resto, i mugnai intelligenti non hanno mai dubitato un istante, anche prima dell'applicazione della tassa sul macinato, dei considerevoli vantaggi di una buona ventilazione attraverso le macine per il raffreddamento forzato delle farine; e ne sono prova i moltissimi apparecchi che eransi a tale scopo escogitati e provati, non pochi dei quali nello stesso molino anglo-americano di Collegno.

3. — Non è qui il caso di far lusso di storia sulle invenzioni dei diversi sistemi; ma mi basta di dire che tali e tanti furono sempre gli inconvenienti incontrati nella attuazione pratica dei diversi apparecchi e nell'esercizio industriale del molino, che si finì sempre per rinunziare alla loro praticabilità.

Dopo tanti insuccessi provati: 1.° invitando l'aria fra le macine per mezzo di aperture praticate nel piano della mola girante; 2.° producendo una vera corrente per mezzo di un ventilatore soffiante attraverso l'occhio della macina; 3.° invitando l'aria ad entrarvi per mezzo di un aspiratore; 4.° simultaneamente soffiandovela dentro, ed aspirandola fuori satura dell'umidità e del calore della farina; — dopo tante prove, nissuna delle quali era riuscita immune da inconvenienti non meno gravi che quelli da eliminare, non era meraviglia che si accrescessero le difficoltà e le esitanze per una prima prova in Italia del nuovo apparecchio di aspirazione ad alta pressione dei signori Jaacks e Berhns, ingegneri di Lübeck.

Risultando tuttavia che in Germania, col concorso spontaneo di molti mugnai, il sistema di questi ingegneri andava assai rapidamente applicandosi non sì tosto era conosciuto, e che dopo pochi mesi già trovavasi applicato nella sola Germania a più di 1300 coppie di macine, era ben naturale che l'egregio ingegnere Francesco Grattoni, la cui perspicacia abituale non esitò un istante ad apprezzare il sistema e prevederne il buon esito, dispiegasse la sua attività direttiva perchè fosse senza indugio effettuata la prova nei grandiosi molini di Collegno.

E fu grande ventura che ad onore della nostra Nazione siasi dato un autorevole esempio, destinato senza dubbio a richiamare l'industria molitoria in Italia a più lieti destini, ed a redimerla da quello scoraggiamento nel quale l'avevano pur troppo trovata gli egregi inventori. Essi infatti a malgrado delle molte loro visite ai principali

molini di tutta la penisola, non solamente non erano riusciti a destare fra noi in favore di così utile e radicale innovazione quell'entusiasmo che avevano incontrato presso le altre nazioni, ma con molta loro sorpresa trovarono i nostri principali mugnai quanto mai incertissimi e perplessi nell'adottare una modificazione qualsiasi, per quanto vantaggiosa e necessaria si fosse all' andamento economico di tale industria. Il solo pensiero di un nuovo accertamento della tassa, e di un nuovo avvenire non meno incerto, forse anche più spaventoso di quello che erano riusciti, dopo tanti impegni e spese, bene o male a scongiurare, bastava a distoglierli.

Non è quindi a dire con quanta soddisfazione e premura i signori Jaacks e Berhns accettassero la buona opportunità di fare esperimento nei molini di Collegno, e come in breve tempo l'elegante apparecchio di aspirazione, ideato e composto nella dotta Germania si presentasse per la prima volta alla frontiera del Regno italiano per venire a ricevere la sua prima applicazione, ed il verdetto degli industriali italiani presso di una città sempre prima in Italia nell'apprezzare le più utili innovazioni dell'arte, come nel mandare ad effetto le più belle iniziative.

4. — Sono oramai trascorsi più che 8 mesi dacchè l'aspirazione ad alta pressione attraverso la prima coppia di macine assoggettata ad esperimento prese a funzionare nel molino di Collegno senza interruzione e con regolarità a tutta prova; ed i vantaggi evidenti, grandissimi, quali risultarono da continui ed accurati studi comparativi, acquistarono una maggiore e più brillante conferma quando tutti i 24 palmenti di quel grandioso molino con ingente spesa furono infine muniti del nuovo apparecchio.

L'abilità non comune spiegata dal direttore tecnico dei molini il sig. Carlo Lizars nell'adattare in Collegno alle circostanze locali la disposizione dei nuovi apparecchi, e nel dirigerne la messa in opera; l'interesse vivissimo dal medesimo dimostrato nel procedere ad esperimenti i più svariati e concludenti; la bella scuola pratica che ei seppe fare a sè stesso ed ai suoi dipendenti per riuscire a ritrarre dall'esercizio tutti i vantaggi ottenibili, mi parvero pure condizioni eminentemente favorevoli, ed atte a garantire il buon successo dell'applicazione in qualsivoglia molino d'Italia.

Esse non isfuggiranno all'apprezzamento de' nostri intelligenti mugnai.

5. — Il principio è così semplice, che sarà facile a tutti di formarsene un'idea. L'aria aspirata per mezzo di apposito ventilatore entra per l'occhio della macina girante, attraversa radialmente la superficie di contatto delle due macine, e ne esce alla circonferenza coi prodotti della macinazione.

Quest'aria è poi costretta a portarsi alla parte superiore del tinello e ad attraversare un apparecchio di filtrazione per arrestare ogni menoma parte di farina in polvere finissima ed impalpabile, cui potesse trascinarsi seco. Quest' apparecchio di filtrazione consta di un telaio di ferro sospeso con catenelle al tino e costituito da una serie di bacchettine disposte radialmente in giro, delle quali le inferiori rimangono orizzontali, e le superiori sono leggermente inclinate in basso e verso il centro. Un panno di lana bianca a lungo pelo, assai resistente e tessuto in modo del tutto speciale, vuol essere disteso a zig-zag fra queste bacchettine in guisa da presentare una superficie di filtrazione molto estesa e ciò non ostante appoggiata in molti punti, per resistere, senza far sacca o vela, alla pressione dell'aria.

Alla parte superiore del telaio di filtrazione è inoltre attaccato un braccio che penetra al di fuori del tinello, ed è destinato a ricevere dal mugnaio con un massello di legno alcuni colpi di quando in quando, allo scopo di scuotere e staccare dal tessuto la farina più fina che vi potesse col tempo aderire.

Ad impedire la condensazione contro le pareti dei vapori che vogliono essere tutti esportati coll' aria, la superficie interna del tinello, e quella del tubo vogliono essere accuratamente rivestite da un conveniente spessore di feltro, trattenuto e difeso con lamiera di zinco che riveste internamente tutta la superficie così imbottita.

Ad accrescere o diminuire la forza di aspirazione per ogni singolo palmento serve una valvola a farfalla, ed a regolare la posizione di questa valvola, o per dir meglio, a riconoscere il grado di aspirazione, è disposto in elegante custodia per ogni macina un indicatore del vuoto a tubi di vetro.

Finalmente per l'uscita della farina, o per dir meglio, dei prodotti della macinazione, trovasi inferiormente al

tinello presso il condotto di scarica una valvola di ritenuta, sufficiente a far discendere la farina, e ad impedire che l'aspirazione che ha luogo nel tinello si propaghi giù al condotto della farina.

6. — *Vantaggi che si ottengono dall'applicazione del sistema.* — *a)* Le farine escono direttamente dalle macine affatto fredde, senza che perciò siasi diminuita la quantità di produzione. Solo è da avvertire che l'azione aspirante avendo pure per effetto di liberare più celeremente il prodotto di sotto alle macine, è necessario, per adoperare l'aspirazione, di avvicinare ancora un po' di più le macine fra loro, se vuolsi avere lo stesso grado di finezza che prima.

b) Le macine si conservano avvivate per più lungo tempo, e la operazione della martellatura non è più d'uopo si faccia così profonda; e facendola più leggiera, si ottiene minor quantità di semolino, ossia diminuzione considerevole del prodotto di rimacinazione.

c) Più non occorrono le lunghe viti di raffreddamento, nè le camere a randelli, e si ha notevole economia di spazio.

d) Le farine escono asciutte, ed è perciò eliminato ogni possibile impasto delle medesime contro tutte le pareti, con economia di farina, ed a vantaggio dell'igiene.

e) Il tinello di legno, rivestito com'è, e non più tormentato dall'umidità e dagli impasti, si conserva assai più lungamente, e può anzi essere fatto di legno dolce, avendosi così economia di impianto e poi di manutenzione.

f) Più non si ha, nè dentro, nè fuori, per il molino alcuna perdita di farina in polvere leggiera ed impalpabile, ed è rimediato a dovere ad un inconveniente assai grave che tuttora si verifica nei molini, senzachè siavi d'uopo di quelle ampie camere di riposo che in alcuni si sono da qualche tempo introdotte.

g) Il prodotto macinato, spoglio di umidità, è meglio abburattato, e più non guasta le sete co' suoi impasti.

h) Si ottiene un maggior rendimento in farine di qualità superiore, ed una conseguente diminuzione di prodotti secondarii, i quali, a meno di circostanze locali affatto eccezionali, sono di difficilissimo esito.

i) Le farine, perchè asciutte, si mantengono ben con-

mente quest'ultima ad applicare il contatore non più sul palo d'ogni singolo palmento, bensì sull'albero del motore. E fu questa senza dubbio una essenziale innovazione, che non tardò ad entrare anche nelle abitudini dell'Amministrazione delle Finanze; ed in virtù della quale il mugnaio può dirsi finalmente ritornato in possesso del proprio molino, ed aver acquistato entro certi limiti almeno la necessaria libertà d'azione per proporzionare la forza alla qualità del grano, e del prodotto, senza alcun pregiudizio del pubblico erario, ma con grande vantaggio della bontà dei prodotti, e della pubblica igiene.

Alle due turbini Jonwall, della forza di 46 cavalli cadauna, che da 23 anni muovevano il molino, e più non si mostravano capaci di tutto il loro effetto utile, è stata allora aggiunta una nuova potente turbine, sistema Girard, capace da sola della forza totale di 150 cavalli.

Un albero in ferro di diciotto centimetri di diametro comunica il moto sia alle 24 macine disposte in una sola fila, sia agli apparecchi di pulitura dei grani e di lavorazione delle farine, ed alle diverse macchine utensili dell'annessa officina meccanica.

La costruzione recente di amplissimi magazzini, accuratamente intonacati d'asfalto e le ben studiate disposizioni di piani inclinati ed altri apparecchi meccanici permettono occorrendo di poter trasportare dalla ferrovia e di scaricare in un sol giorno ingenti quantità di grani coll'opera di poche persone.

Un binario di ferrovia di proprietà dello Stabilimento congiunge a tale scopo la stazione di Collegno col molino, ed un filo telegrafico ne regola l'esercizio. I vagoni in arrivo ed in partenza passano a controllo su di un peso a bilico della portata di trentamila chilogrammi.

Valgano questi pochi cenni che qui abbiamo creduto intanto d'aggiungere sul molino di Collegno, ad invogliare tutti i mugnai italiani a perfezionare i loro molini, e ad elevare la loro industria al livello delle nazioni più progredite.

X. - INGEGNERIA E LAVORI PUBBLICI

DEGLI INGEGNERI LUIGI TREVELLINI E PROF. SECONDO CARENA.

I.

I lavori pubblici in Italia nel 1875.

Se gli è vero che gli anni al pari dei secoli si battezzano il giorno in cui muoiono e non quello in cui nascono, noi possiamo con franchezza chiamare il 1875 l'anno delle grandi iniziative.

Passando infatti a rassegna le gravi questioni, in materia di pubbliche costruzioni, agitate in Italia e delle quali più si è occupata la pubblica opinione, noi troviamo che fra esse primeggiano il riscatto e l'esercizio delle nostre ferrovie, e la sistemazione del Tevere; questioni alle quali si connettono vitali interessi della nazione e che bene a ragione meritano un posto di onore fra i grandi problemi che Governo e Parlamento saranno in breve chiamati a risolvere.

La convenzione di Basilea, questo avvenimento che sembra destinato a segnare l'epoca di una grande riforma nel regime ferroviario di Europa, mentre fu accolto con generale soddisfazione da quanti discutono spassionatamente gli interessi del nostro paese, gettò un grido di allarme fra quanti hanno interesse a mantenere l'attuale stato di cose, e le borse videro sgomentati gli aggiotatori, i quali, convertiti in economisti, bandirono il loro sillabo gridando che l'industria delle ferrovie deperirà nelle mani del Governo, che questi non può essere industriale anche quando si tratti di esercitare un monopolio; li più astuti poi si mostrarono, come suole avvenire, più tolleranti ed annuirono al riscatto purchè a loro si affidasse l'esercizio delle ferrovie riscattate...... le dorate immagini di una nuova Regìa sorrisero attraverso le miti aure di una scienza da loro poco opportunatamente invocata.

Ben diverse ma non meno vive furono le lotte suscitate dai vari progetti venuti in discussione per la sistemazione del Tevere, e forse la discussione sarebbe stata più calma se abusando di un illustre nome non si fosse voluto mescolare la scienza alla politica e questa a quella. Ad ogni modo molto cammino si è fatto e come sintomo della maturità della questione, l'anno che è morto ha lasciato in eredità a quelli che lo seguiranno il voto del più illustre ed autorevole Consesso che in fatto d'opere pubbliche vi sia fra noi, sul difficile problema, ed un progetto di legge quantunque presentato troppo tardi alla Camera per essere discusso innanzi la chiusura della Sessione.

Il 1875 registrerà nella storia un esempio di nobile e generoso patriottismo, la donazione fatta dal duca di Galliera di venti milioni per effettuare l'ampliamento e la sistemazione del nostro principale porto. Le condizioni alle quali il nobile duca può avere assoggettato il suo concorso a questa grande opera, se rivelano forse un eccesso di affetto alla sua città nativa, più che alla nazione, non diminuiscono perciò il suo disinteresse.

Difficoltà insorte coll'impresa costrutrice, e riguardi di economia, resero necessario di addivenire nell'anno ora decorso a nuovi patti per regolare il progresso dei lavori del gran tunnel del Gottardo. Questa nuova convenzione, già accettata dal signor Favre, è ora sottoposta all'approvazione dei Governi che sussidiano la grande intrapresa. Ciò non pertanto continuano a regnare vive preoccupazioni sulle condizioni economiche della società del Gottardo, ed il tramonto dell'anno, visto dai cantieri di Airolo e di Göschenen, è apparso fosco e presago di non lieto mattino. L'Italia non può certamente essere indifferente alle vicende di una Società a cui è affidato un còmpito così grande e noi siamo certi che il nostro Governo veglierà sugl'interessi della nazione.

E volgendo lo sguardo dal Gottardo all'estremo lembo orientale delle Alpi, possiamo con compiacenza ricordare che nell'anno 1875 i lavori della ferrovia Pontebbana, non ostante le poco liete vicende dell'Impresa, che ne aveva assunta la costruzione, progredirono in modo soddisfacente; e prima che l'anno finisse potè la locomotiva percorrere il primo tratto di questo nuovo valico alpino; lieto augurio di tempi migliori per i nostri traffichi internazionali che attendono con impazienza, nuovi sbocchi, nuove vie.

A Lanslebourg un esperimento continuato per tre mesi, ha sanzionato le speranze e le simpatie, che un ingegnere italiano, ugualmente accetto all'Italia ed alla Francia, con perseverante abnegazione e con sagaci studi aveva saputo da più anni destare in quanti sanno apprezzare i vantaggi che un economico e sicuro sistema di trazione funicolare su piani inclinati a forti pendenze può arrecare ad un paese, che al pari del nostro è cotanto isolato all'esterno, ed all' interno frastagliato e diviso da catene di montagne. Il sistema Agudio oggi non può avere avversari, e noi auguriamo lieta sorte alle fatiche del coraggioso inventore.

Le condizioni non floride delle nostre industrie e l'esempio di grandi difficoltà in imprese consimili non hanno scoraggiato i numerosi promotori di una ferrovia che dovrebbe congiungere, non sappiamo a vero dire con quanto utilità del nostro commercio marittimo, Torino con Marsiglia, o Cuneo con Ventimiglia, fino al punto da far credere l'impresa possibile senza grandi sacrifici dello Stato e delle popolazioni interessate.

Nel Veneto si proseguirono con regolarità le costruzioni delle ferrovie provinciali, e Venezia vide compiuta la sua grande stazione marittima, sempre speranzosa di riguadagnare quell' influenza commerciale che un giorno la faceva grande, ricca e possente.

In Lombardia fu condotta a compimento la linea Camerlata-Chiasso e definitivamente stabilito il tracciato della linea da Treviglio a Rovato. Il Piemonte non fu certo da meno delle altre regioni d' Italia nel promovere anche nel decorso anno nuove costruzioni ferroviarie; provincie, comuni e privati gareggiarono di zelo nel riunire i comuni sforzi e nel concedere larghi sussidii a tali imprese; ed in questa nobile gara si distinsero principalmente la città e provincia di Torino.

Ma scendendo dalle provincie dell' Italia superiore al mezzodì, pur troppo osservasi affievolita e quindi scompare ogni privata iniziativa per costruzioni di ferrovie, ad eccezione della linea Tuoro-Chiusi, costruita dalla provincia di Perugia, e colla quale si è abbreviato di due ore il tragitto fra Firenze e Roma. Se Genova fu congiunta a Spezia e se la locomotiva potè correre senza interruzione da Torino a Reggio di Calabria, ciò si è dovuto all'azione dello Stato il quale proseguì con alacrità la costruzione delle ferrovie della rete Calabro-Si-

cula, mentre la Società delle ferrovie meridionali condusse a compimento la linea Popoli-Aquila e le Romane atesero all'organizzazione ed iniziamento dei lavori della ferrovia Laura-Avellino.

Tutto ciò rivela che se l'Italia non potè rivaleggiare in operosità colle altre nazioni che attendono allo sviluppo delle loro ferrovie, non per questo si ristette dal progredire in questo importante ramo di pubbliche costruzioni, senza mostrarsi perciò meno operosa nel provvedere al bisogno assai più urgente e sentito di strade ordinarie. In questo modesto campo di lavori i frutti dell'anno 1875 non furono meno soddisfacenti di quelli dell'anno precedente, specialmente per quanto riguarda l'applicazione della provvida legge sulla costruzione delle strade comunali obbligatorie, destinate a rendere proficue una gran parte delle nostre ferrovie e ad imporre la civiltà ed il progresso ad un terzo almeno dell' Italia.

I lavori edilizi nelle nostre grandi città continuarono nel 1875 come negli anni precedenti, e Roma ha veduto compiuto il nuovo palazzo del Ministero delle Finanze, la più grande fabbrica che siasi fra noi costruita in questo secolo; Milano ha pressochè terminato la sua monumentale piazza del Duomo; e Genova, Torino e Firenze si sono abbellite di nuove costruzioni, di nuovi edifici e di nuove strade.

Sommando adunque ci sembra di poter concludere che nell'anno decorso l' Italia nel campo delle pubbliche costruzioni ha continuato in quella via di progresso e di lavoro in cui si è coraggiosamente messa dal giorno del suo risorgimento.

L. T.

II.

Ferrovie italiane.

1. *Costruzione.* — *Ferrovie dello Stato.* — Volendo fare, come al solito, una breve rassegna dei principali lavori ferroviari eseguitisi in Italia nel corso dell'anno 1875, daremo anzitutto alcuni cenni su quelli che furono a carico dello Stato.

Fin dall' anno 1874 erasi aperto all' esercizio un tratto di ferrovia da Eboli a Contursi, di poca importanza per

sè stesso, stante la mancanza di strade che collegassero quest' ultima stazione coi principali centri della provincia. Era adunque mestiere che presto fosse ultimata la costruzione del tronco successivo da Contursi a Romagnano, ove la ferrovia incontrasse la strada che deve unirla alla nazionâle Apulo-Lucana presso Vietri di Potenza.

Vantaggio risultante dall'apertura di questo tronco era pur anche quello di facilitare assai i lavori del tratto successivo da Romagnano a Potenza. I lavori di quest' ultimo tronco furono appaltati all' impresa Marotti ed intrapresi in mezzo a gravi difficoltà, provenienti dalle naturali accidentalità del terreno. Questo tratto di ferrovia fu diviso in tre tronchi, cioè da Romagnano a Bella Mura, da Bella Mura a Picerno e da Picerno a Potenza. La lunghezza complessiva di questi varii tronchi è di 45,285 metri.

I lavori relativi al primo tronco avente una lunghezza di 14,500 metri furono incominciati nel mese di agosto del 1873.

Questo tratto di ferrovia corre per una lunghezza di 12 chilometri attraverso ad una strettissima vallata percorsa dal Platano, fiume molto rapido e tortuoso, soggetto a grandi e violente piene. Uscita da questa gola la ferrovia attraversa una fertile pianura; dopo che essa sale serpeggiando fino a raggiungere la vetta dell' Apennino che separa il versante Tirreno dall' Ionio. In seguito essa discende continuamente e passando presso la città di Potenza, si avanza nella valle del fiume Basiento, sino a raggiungere la linea litorale da Taranto a Reggio nella stazione di Torre a mare.

Tramezzo a quelle aspre gole montanose si rendeva necessaria la costruzione di innumerevoli opere d'arte. Basti il dire che nel tronco da Romagnano a Bella Muro dovevano, entro durissimo calcare, praticarsi 24 gallerie di varia lunghezza, tra le quali una di 1600 metri attraverso il monte delle Armi. Queste gallerie furono poi lasciate in molte parti senza rivestimento e dove il terreno si presentava meno consistente fu adottato il rivestimento dello spessore di soli m. 0,30. Per diminuire ancora la sezione di scavo, l'altezza della galleria sul livello delle rotaie fu ridotta da m. 5,50 a m. 5,25.

Sul fiume Platano si dovevano costruire otto ponti di grande portata, e per soprappiù in condizioni assai difficili di terreno per riguardo alle fondazioni. Così pure le condizioni particolari del terreno, sul quale doveva co-

struirsi la strada, necessitava la costruzione di molti viadotti, muri di sostegno, gallerie artificiali, ecc. Difficoltà essenziale per il progresso dei lavori era l'assoluta mancanza di strade di servizio e la quasi impossibilità di costruirne delle nuove carreggiabili attraverso a quelle aspre gole di monti ed ancora la lontananza dei luoghi abitati dalla linea ferroviaria.

Il secondo tronco che dalla stazione di Bella Muro va a quella di Picerno ha la lunghezza di m. 14,659; scorre sulla sponda destra del fiume Marmo, tributario del Platano; raggiunge alla stazione di Picerno l'altezza di metri 640,46 sul livello del mare.

In questo tratto di ferrovia s'incontrano profonde trincee ed alti rilevati, e così viadotti e muri di sostegno di grande altezza.

Si hanno poi sei gallerie di cui una della lunghezza di, 1130 metri e scavata in puddinga di varia durezza con abbondanti infiltrazioni d'acqua. Grave inconveniente era quello della mancanza di materiali da costruzione; per cui ne avvenivano ritardi nell'esecuzione delle opere murali.

Il terzo tronco della lunghezza di 16,126 metri presentava minori difficoltà dei due precedenti. Si avevano però da attraversare terreni mobili di trasporto costituiti di argille, sabbie e massi erratici; per la qual cosa occorrevano nelle gallerie robusti rivestimenti per resistere alle enormi spinte del terreno. In questo tronco la ferrovia continua a salire fino alla stazione del Tito sui piani di S. Aloia, superando la massima altezza della traversata dell'Apennino a m. 791,30 sopra il livello del mare.

Ai 19 maggio 1875 era solennemente inaugurata l'apertura del tronco Monasterace-Catanzaro sulla linea Taranto-Reggio in prolungamento del tronco già aperto all'esercizio tra Reggio e Monasterace. La lunghezza di questo nuovo tronco è di circa 46 chilometri. Per cura della or cessata impresa concessionaria delle ferrovie Calabro-Sicule ne era già stato costrutto un tratto di circa 1800 metri a partire dalla stazione di Monasterace sino al fiume Assi. Emanata la legge 28 agosto 1870, per la quale il governo diveniva assoluto proprietario della rete Calabro-Sicula, erasi affidato alla Direzione tecnico-governativa di Reggio l'incarico della costruzione del tronco Assi-Soverato ed a quella di Catanzaro l'obbligo di compiere la ferrovia da Cariati a Soverato di circa 132 chilometri.

Si è appunto in questo tratto che trovansi il tronco Cariati-Cotrone lungo 55 chilometri apertosi nel 1874 e quello di cui ora trattiamo. L'impresa Luigi Schisano e C. erasi resa deliberataria della costruzione del tronco Assi-Soverato della lunghezza di 26,104 metri e più tardi del tronco Soverato-Catanzaro; ma avendo essa male corrisposto agli impegni contratti, interveniva l'amministrazione stessa nella continuazione dei lavori per l'uno e per l'altro tronco. Pel primo di questi aveva l'impresa eseguito soltanto poco più di un quarto dei lavori, e pel secondo la quantità dei lavori fatti era ancor minore.

Molto grande è il numero delle opere d'arte occorse nella costruzione del tronco ferroviario Assi-Catanzaro, specialmente a cagione dei numerosi corsi d'acqua che si dovevano attraversare. Basti il dire che si costruirono 176 ponticelli con luce complessiva di m. 293,50 e con apertura non maggiore di m. 10; 18 altri ponti di maggiore ampiezza con luce complessiva di m. 1110 su torrenti di corso instabile e soggetti a grosse piene; un viadotto di 12 archi di 8 metri di luce ciascuno. Questo viadotto ed i ponti sui torrenti Franco e Ceci colla rispettiva luce di m. 24 e 18 sono in muratura; gli altri sono formati da travate metalliche sopportate da piedritti in muratura.

Da una particolareggiata relazione che di queste opere si trova nel giornale il *Monitore* delle strade ferrate ricaviamo l'indicazione delle principali travate metalliche esistenti in questo tronco ferroviario.

Esse sono:

N. 2, di 20 metri di luce netta in una sola campata sui torrenti Munita e Davoli;

N. 2, di 25 metri di luce, in una sola campata, sui torrenti Vodà e Salubra;

N. 1, di metri 54,23 di luce, in una sola campata sul torrente Guardavalle;

N. 1, di metri 58 di luce, in tre campate, sul torrente Griso;

N. 2, di metri 60,61 di luce, in tre campate, sui torrenti Gallipari e Calatro;

N. 2, di metri 70 di luce netta, in tre campate sui torrenti Assi ed Alaca;

N. 1, di metri 115 di luce, sul torrente Soverato, in cinque campate;

N. 1, di metri 130 di luce, sul fiume Corace, in cinque campate;

N. 1, di metri 229 di luce, in otto campate sul fiume Ancinale.

Furono inoltre eseguite le tre gallerie di Stalletti, di Soverato e del Grillone della rispettiva lunghezza di metri 1585,65, 594,23, 476,10.

La prima è la più importante sia a motivo della sua considerevole lunghezza, sia per la natura delle roccie che costituiscono il promontorio in cui essa è scavata. Trattavasi infatti di roccie granitiche di varia durezza che in alcuni siti presentavano interstizii con depositi di calcare, che probabilmente vi avevano formato le acque d'infiltrazione derivanti dagli strati superiori. Gli è perciò che mentre la grande durezza della roccia si opponeva in alcuni luoghi al rapido progresso dei lavori, avvenivano altrove per la fragile natura del terreno improvvisi scoscendimenti, che ritardavano di molto l'avanzamento dei lavori. Questa galleria venne scavata con otto attacchi, cioè mediante tre cunicoli e due imbocchi. Le due altre gallerie, quella cioè di Soverato e quella del Grillone, benchè il terreno da esse attraversato fosse di minor durezza, presentarono nondimeno nell'atto dell'esecuzione alcune gravi difficoltà a motivo delle frequenti frane avvenute.

La lunghezza complessiva dei rettifili di questa ferrovia risulta uguale a m. 33,890,06; quella delle curve con raggio maggiore di m. 1000 è di m. 6073,87 e di metri 4583,21 quella delle curve con raggio inferiore a 1000 metri.

Il raggio massimo e quello minimo sono rispettivamente di m. 4000 e 500. Il valore della pendenza massima è meno del 6 per 1000. La lunghezza complessiva dei tratti orizzontali, ch'è di circa tre quinti dell'intiera lunghezza, ascende a circa 26 chilom. Il costo medio chilometrico ammontò a poco più di lire 225,000.

Le gravissime difficoltà, contro le quali si dovette lottare nell'esecuzione di questo tronco ferroviario, cioè la mancanza di strade, l'aria malsana, le accidentalità naturali del terreno, ecc., aggiungono maggior pregio ed importanza all'opera.

Il 14 novembre 1875 aprivasi all'esercizio sulla medesima linea Taranto-Reggio, l'ultimo tronco compreso fra

Cariati ed il fiume Assi; così davasi compimento all'intera linea dell' Ionio. Ecco ora alcune particolarità degne di nota che ricaviamo dal giornale il *Genio Civile*.

La lunghezza totale del tronco Cariati-Assi è di chil. 159, dei quali cinque vennero eseguiti in galleria con un costo medio chilometrico di lire 1,200,000, con un massimo di lire 1,392,000, quale occorse per la galleria di Cutro lunga 2723 metri, escavata dai due imbocchi e da due pozzi lunghi 30 e 60 metri. Oltre la pessima natura del terreno soggetto a rigonfiarsi sotto l'azione dell'aria e ad esercitare così enormi spinte contro le armature ed i rivestimenti murali, s'incontrarono altre difficoltà a cagione dell'esistenza di sorgenti di gaz idrogeno carburato, per cui si ebbero a deplorare parecchi infortunii. Il rivestimento della galleria ha forma ovale con sei centri ed uno spessore tra m. 0,80 e m. 1,07. La linea corre in trincea per 34 chilometri con un'altezza massima di 10,11 metri.

Per più di sei chilometri (fra Crucoli e Cirò) dovendosi attraversare le dune litorali fu necessario per difendere la strada dalle sabbie trasportate dai venti ricorrere alla piantagione di siepi morte alla distanza di 10 metri dal ciglio stradale. Quando le sabbie accumulate contro di esse verranno a raggiungere l'altezza delle siepi, se ne dovranno piantare altre ad una distanza, a tergo delle prime, di circa tre volte la loro altezza. Oltrecciò si coprì con buona terra vegetale la zona compresa fra la strada e la siepe, onde potervi fare una piantagione mista di pini e di eucalyptus.

Nella traversata di Torrevecchia lunga 1500 m. si dovette consolidare la strada mediante un robusto muraglione a mare lungo m. 1106,89 e con un sistema di drenaggio spinto a 8 e 9 m. sotto il suolo naturale. Per il gran numero di corsi d'acqua che si dovettero attraversare fu necessaria la costruzione di 480 opere d'arte con apertura inferiore a m. 10 e colla luce complessiva di m. 822 ed ancora di altre 36 opere di maggiore ampiezza della luce complessiva di m. 1894,47.

Si costruirono 36 ponti in metallo per una lunghezza complessiva di m. 1954,50 divisi in 102 campate. Il peso totale del ferro fu di chilogr. 2,743,414; quello della ghisa di chilogr. 101,694 e quello del piombo di chilogr. 5084. Il loro costo totale risultò di lire 6,388,900; cosicchè per ogni metro di lunghezza si ebbe un peso medio di chi-

logrammi 1505 ed un costo medio di lire 3270. Tra i ponti metallici merita particolar menzione il ponte sul fiume Neto composto di una travata di m. 166,16 di lunghezza sopra sei pile e due spalle costrutte con pali a vite. Furono sempre adottati raggi di curvatura non minori di 500 m. e pendenze inferiori al 5 per 1000, salvo in alcuni pochi tratti ove si raggiunse fin anche il limite del 20 per mille.

Il costo medio chilometrico fu di lire 172,000 circa.

2. *Ferrovie Alta Italia.* — Sullo stato dei lavori relativi a queste linee ricaviamo alcune notizie dalla relazione fatta dal Consiglio d'Amministrazione all'Assemblea generale, ordinaria e straordinaria tenutasi il 31 maggio 1875. I lavori riguardanti la stazione marittima di Venezia vennero ultimati nei primi mesi dell'anno 1875. Altri lavori furono eseguiti sulle linee venete per l'ingrandimento della stazione di Verona e delle stazioni di Conegliano e di Piave; per modificazioni ai binarii delle stazioni di Venezia, Mestre e Padova. I lavori ferroviarii della linea da Udine alla Pontebba, dopo la rescissione del contratto colla Banca di Costruzione di Milano, che prima erasene resa assuntrice, furono spinti dalla Società stessa colla maggior possibile alacrità, sicchè fu possibile il 16 novembre 1875 aprire all'esercizio un tronco di 30 chilometri fra Udine ed Ospedaletto, al quale non tarderà ad aggiungersi il tronco tra Ospedaletto e Piano di Portis.

Altri lavori furono incominciati o proseguiti come rifacimento di binarii sulle linee della Lombardia, dell'Italia centrale e sulle linee del Piemonte; ampliamenti di fabbricati nelle stazioni di Milano, Cremona, Modena; lavori di difesa e di consolidamento lungo il Reno fra Bologna e Pistoia, ecc.

Fu costrutta la ferrovia da Como al confine Svizzero in condizioni assai difficili di terreno; ma di questa stante la sua importanza tratteremo in uno speciale capitolo.

Furono ampliate le stazioni di Trofarello e di Vercelli ed eseguironsi alcuni altri lavori di minore importanza in parecchie stazioni sulla linea da Bussoleno a Modane.

Le due linee da Verona a Legnago e da Legnago a Rovigo devono essere costrutte dalle provincie di Verona e

di Rovigo, stando solo a carico della Società la fornitura, la posa dell'armamento e l'esercizio.

3. *Ferrovie Meridionali.* — Della nuova linea Pescara-Aquila avente la lunghezza di chil. 127 restava ancora al principio del 1875 da costruirsi il tratto da Solmona ad Aquila.

Una prima parte di questo tronco da Solmona a Molina, di chil. 18, fu posta in esercizio il 1.° febbraio 1875; la rimanente da Molina ad Aquila di chil. 42 lo fu il 10 successivo maggio.

Riguardo ai lavori sulle linee in esercizio essi trovansi distesamente indicati nella relazione del consiglio d'amministrazione all'assemblea generale ordinaria del 1875. Accenneremo soltanto la costruzione dei ponti murali in sostituzione di quelli provvisorii in legname sull'Arzilla, sull'Arielli, sul Songro e sull'Osente lungo la linea da Bologna a Brindisi; come pure la costruzione di un ponte provvisorio al Bocca di Rio e la ricostruzione del ponte sull'Alberello: furono inoltre eseguite alcune opere di consolidamento a varii ponti della linea Bologna-Ancona e della linea di Popoli.

Si è compiuto il cavalcavia che attraversa la vecchia ferrovia di Roma presso la stazione di Napoli ed il prolungamento del sottovia di Monte Verginelli per l'ampliamento dello spianato di quella stazione. Sonosi eseguite varie opere di difesa con muri e scogliere tra Foggia e l'Apennino; rialzati gli argini fra Dugenta e Solopaca; fu compiuta la deviazione della linea che parte da Ancona per Foggia in dipendenza della costruzione della stazione definitiva d'Ancona. Si è proceduto all'ampliamento dei fabbricati nelle stazioni di Pescara, Barletta, Bari, Ancona; si compirono i fabbricati della stazione d'Apriceno e si proseguirono le opere di sistemazione in quella di Portici; furono aggiunti binarii a Foggia, a Giardinetto, al Pianerottolo dell'Apennino, a Varano; meccanismi alle officine di Rimini e di Foggia e si proseguì il piantamento delle siepi mancanti e la costruzione di muri di cinta nei tratti più esposti all'invasione del bestiame errante, ecc.

Nel seguente specchio, che ricaviamo dal giornale, *Il Genio Civile*, trovansi indicate le linee ed i tronchi di linea aperti all'esercizio dal 1 gennaio al 30 novembre 1875.

INDICAZIONE delle reti di cui fanno parte le nuove linee		INDICAZIONE delle linee o tronchi di linea	DATA dell'apertura all'esercizio	Lunghezza (chilometri)
Meridionali		Solmona-Molina.	febbr. 1	18
		Molina-Aquila	mag. 10	42
Ferrovie dello Stato	Rete Calabrese	Monasterace - Catanzaro	» 20	46
		Torremare-Pisticci	giug. 15	25
		Contursi - Romagnano	sett. 30	22
		Pisticci-Ferrandina	nov. 15	13
		Cotrone-Roccabernarda	» »	31
		Roccabernarda-Catanzaro	» »	28
	Rete Sicula	Cammarata-Spina	sett. 30	8
		Comitini-Passofonduto	» »	7
Romane		Tuoro-Chiusi	nov. 15	28
Alta Italia		Camerlata-Como	lugl. 27	3
		Bastia-Mondovi	nov. 15	10
		Udine-Ospedaletto	» 16	30

4. *Esercizio.* — L'estensione della rete ferroviaria italiana appartenente alla Società dell'Alta Italia è di 3525 chil. così divisi:

1.° Linee appartenenti alla Società	chilom. in esercizio 1973	2085 chilom	
	» in costruzione 112		
2.° Linee appartenenti a Società private ed esercitate dalla Società	» in esercizio . 745	863	»
	» in costruzione 118		
3.° Rete Toscana-Ligure	» in esercizio . . .	577	»
	Totale generale	3525 chilom.	

I prodotti lordi dell'esercizio ammontarono nel 1874 alla somma di L. 72,152,085 con un aumento in confronto ai prodotti dell'esercizio precedente di L. 1,804,287. Le spese totali dell'esercizio ammontarono a L. 36,632,178

con una differenza in più rispetto all' anno precedente di 3,209,614 lire.

Quest' aumento è dovuto in parte al maggior prezzo dei carboni in seguito alla crisi avvenuta in Inghilterra ed all' incarimento pure di tutti gli altri oggetti di consumo; cosicchè solo pel servizio della trazione si ebbe un aumento di lire 1,428,521. L' aumento avvenuto nelle spese del servizio della manutenzione fu di lire 519,695 e ciò sia per effetto dell' incarimento di tutte le materie ed oggetti necessarii alla manutenzione dell' armamento, sia per il saldo delle spese cagionate dalle innondazioni del 1873, ed ancora per la sostituzione di guide e di traverse che fu d' uopo eseguire in misura assai grande sopra alcune linee, affine di premunirsi contro ogni sinistro evento. L' aumento delle spese relative al servizio del traffico risultò di lire 1,093,871 dovuto al costante accrescimento dei salarii e ad altri aggravii; come alle aumentate imposte, al corso forzoso, ecc., motivo per cui mentre il rapporto delle spese ai prodotti era, nel 1873, 47,5 per 100, nel 1874 era salito al 50,08 per 100.

Per tali motivi la Società divisava di procedere ad un rialzo di tariffe e ad un' organizzazione più ristretta del servizio dei treni.

L' applicazione però di questi spedienti non essendo stata approvata dal Governo fu forza addivenire ad arbitramenti.

I prodotti netti della rete italiana risultarono così divisi: L. 6,973,850 per le linee venete, L. 14,052,326 per le linee della Lombardia e dell'Italia centrale e L. 10,481,363 per le linee del Piemonte.

All' Amministrazione della Società dell' Alta Italia venne pure dal governo contestato il diritto di trasferire la sua sede da Torino a Milano. Ottenuta però favorevole sentenza dal Tribunale civile di Roma, potè la Società deferire la questione davanti il Tribunale arbitrale ed ottenerne un verdetto conforme ai suoi desiderii; cosicchè essa diè tosto mano ad effettuare il trasferimento dei suoi uffici.

5. *Strade ferrate romane.* — A motivo della convenzione di riscatto stipulata il 17 novembre 1873, quantunque non ancora sancita dal Potere legislativo, l'esercizio dell'anno 1874 si può considerare come fatto per conto del Governo. Al medesimo infatti erano devoluti i proventi netti del-

l'esercizio in correspettivo della rendita consolidata che il Governo si era impegnato di dare agli azionisti col 1 gennaio 1874. Dalla relazione fatta dal Consiglio d'Amministrazione risulta che i prodotti lordi del traffico e fuori traffico del 1874 furono di lire 25,811,202 con un aumento di L. 952,155 rispetto all'anno precedente.

Le spese d'esercizio ordinario e straordinario ammontarono a lire 19,759,567 con un aumento su quelle dell'esercizio precedente di L. 1,815,705. Confrontando poi il prodotto netto del 1874 con quello del 1873 trovasi pel primo una diminuzione di L. 863,550. Egli è però da notare che tale aumento di spesa devesi in massima parte al ristauro dell'armamento delle linee ed alla costruzione degli stecconati.

La percorrenza totale dei treni fu di chilometri 5,647,161 di cui 171,097 per treni materiali e 24,921 per l'esercizio della linea Pisa-Colle Salvetti; dedotte queste due ultime restano chilometri 5,451,146 che rappresentano la percorrenza dei treni sulle linee sociali. La spesa totale d'esercizio ragguagliata alla lunghezza media chilometrica ed al chilometro-treno è di L. 12,396,30 per chilometro e di L. 3,62 per chilometro-treno. Vi fu quindi nel 1874 un aumento di L. 886,46 per chilom. e di L. 0,29 per chilometro-treno.

6. *Strade ferrate meridionali.* — I prodotti dell'esercizio, compresa la deduzione dell'imposta sui trasporti, ammontarono nel 1874 a L. 21,351,373 per una lunghezza media di chilom. 1386; il prodotto chilometrico risultò adunque di L. 15,405 con una diminuzione di L. 150 rispetto a quello dell'anno precedente. Le sovvenzioni dello Stato ascesero nel 1874 a L. 22,885,719. L'aumento progressivo dal 10 al 12 per cento all'anno verificatosi nei sette anni antecedenti al 74 è cessato in quest'anno non per diminuzione nel trasporto dei viaggiatori, sibbene in quello delle merci a piccola velocità. Questo fatto si attribuisce all'abbondanza generale dei raccolti, che rese meno attivo il movimento di compensazione verificatosi gli anni precedenti nella distribuzione dei prodotti agricoli.

Il numero dei viaggiatori ascese a 4,067,526 coll'introito medio giornaliero per viaggiatore pari a quello avutosi nel 1873, cioè di L. 2,46. La percorrenza totale dei viaggiatori fu di chilom. 253,168,951 e per viaggiatore di chilom. 62,24.

Le spese ordinarie dell'esercizio ammontarono nel 1874 a L. 16,300,792,34 e per chilom. a L. 11,761,03 con un aumento di spesa rispetto all'anno precedente di 1,63 per 100 e per chilom. Le spese straordinarie e quelle d'armamento non comprese nelle precedenti ammontarono a L. 1,876,531,49.

Confrontando la spesa totale del 73 con quella del 74, tenuto conto dell'aumento dei prodotti di quest'ultimo anno, trovasi un'eccedenza di spese di L. 803,517,90 dovuta all'esercizio d'una maggior lunghezza chilometrica non compensata da un introito corrispondente.

Riguardo all'esercizio della rete Calabro-Sicula, passata, come si sa, alla società delle ferrovie meridionali, i prodotti per una lunghezza media di chil. 685,?4 ascesero a L. 4,362,411,16 cioè a L. 6,365,37 per chil. con una diminuzione rispetto al prodotto chilometrico dell'anno precedente di L. 243,85.

Le spese ordinarie dell'esercizio della rete Calabro-Sicula ammontarono a L. 4,730,212,36 e per chil. a L. 6,901,99 con un aumento sull'anno precedente di L. 1022,59 per chilom. Le spese straordinarie furono di L. 2,130,721,16. È deplorevole che il solo ammontare delle spese ordinarie abbia superato l'introito dell'esercizio; ciò è da attribuirsi al fatto che i tronchi staccati di linee. stati man mano aperti all'esercizio, non diedero prodotti sufficienti da coprire le relative spese. Questo stato di cose probabilmente durerà fino a quando non siasi costrutta l'intera rete ferroviaria progettata e così possa estesamente svilupparsi il traffico di quelle provincie.

Dalla direzione speciale delle strade ferrate venne pubblicato il solito rendiconto dei prodotti lordi per l'anno 1874 in confronto con quelli dell'anno precedente. Da esse ricaviamo il seguente prospetto:

	Lunghezza in chilometri al 31 dic. 1874	PRODOTTI LORDI NEGLI ANNI 1874 L.	1873 L.
Ferrovie dello Stato	1350	13,280,433	12,658,146
» Alta Italia	2691	79,334,759	76,030,437
» Romane	1644	25,481,624	24,491,137
» Meridionali	1392	21,351,374	21,245,328
» Sarde	199	947,539	818,339
» Cremona-Mantova	63	110,707	——
» Torino-Ciriè	21	341,338	338,925
» Torino-Rivoli	12	117,784	110,977

Si ha dunque in favore del 1874 un aumento di L. 5,272,269.

I proventi chilometrici negli stessi periodi di tempo furono i seguenti:

	1874	1873
Ferrovie dello Stato	11,868	12,313
» Alta Italia	29,892	29,130
» Romane	15,866	15,699
» Meridionali	15,360	15,507
» Sarde	5,777	5,383
» Cremona-Mantova	5,535	—
» Torino-Ciriè	16,254	16,139
» Torino-Rivoli	9,815	9,248

Sul finire dell'anno scorso venne sottoscritta a Basilea una convenzione sul riscatto delle ferrovie dell'Alta Italia fra l'onorevole Sella rappresentante del Governo italiano ed il barone Rothschild rappresentante della Società. Un tal fatto per certo molto grave, sia per le strette sue attinenze colla finanza dello Stato, sia per altre questioni che ne conseguono e particolarmente quella dell'esercizio, non mancò di suscitare un'assai viva agitazione nel paese; in quantochè a motivo delle cattive condizioni in cui versavano tutte le società ferroviarie dello Stato, trovasi ora lo Stato in procinto di diventar padrone dell'intiera rete ferroviaria italiana lunga più di 7000 chil.

Per canto nostro in attesa che siano ben chiariti i disegni del nostro governo su di una così vitale questione, facciamo voti che l'attuazione di questo progetto possa riuscir tale da servire ad uno stabile e definitivo assetto delle nostre ferrovie ed al miglioramento altresì delle nostre or poco floride condizioni finanziarie. S. C.

III.

Lavori della ferrovia Camerlata-Chiasso.

Di questo tronco ferroviario, stato aperto l'anno passato al pubblico esercizio, vogliamo fare speciale menzione, sia perchè ebbimo occasione di visitare minutamente tutte le relative opere, mentre più fervido era il lavoro lungo l'intera linea, sia per causa delle gravi difficoltà, contro

le quali si dovette lottare per la natura acquitrinosa e cedevole d'una certa tratta di terreno.

Grande è pur l'importanza di questa linea dal lato economico-commerciale; imperocchè, compiuta, da qui a pochi anni, la grande galleria del Gottardo, ed aperti altresì all'esercizio sul territorio svizzero i tronchi Lugano-Bellinzona e Biasca-Airolo, gran parte della Lombardia si troverà per tal modo posta in più breve e diretta comunicazione colla Svizzera, coll'ovest della Germania, coll'Olanda e col Belgio.

Alla distanza di oltre mezzo chilometro dall'attuale stazione di Camerlata, la nuova linea ferroviaria si stacca dalla Milano-Camerlata, e toccando l'industre città di Como, dopo attraversata la galleria di Monte Olimpino, raggiunge il confine svizzero, Chiasso, ove dovrà sorgere la grande stazione internazionale.

Dal punto d'innesto colla ferrovia Milano-Camerlata, la nuova linea corre dapprima orizzontalmente per una lunghezza di 300 metri; per altri 900 essa ha la pendenza del 6,5 per mille; per 200 metri successivi la pendenza si riduce ad 1 per mille; raggiunge il 17 per mille per altri 1450 metri, ed il 13,6 per mille per il tratto successivo di 1850 metri.

Si ha poi una livelletta orizzontale di 850 metri di lunghezza in prossimità di Como, dove appunto dev'essere stabilita la Stazione definitiva coi suoi fabbricati accessorii.

Notisi però che nel primitivo progetto, esclusi i primi 300 metri orizzontali, era stata adottata sino alla Stazione di Como una livelletta unica con pendenza del 13,6 per mille. Questo tracciato venne poscia corretto nel modo che si disse, allo scopo di evitare profondi scavi entro terreni di difficile natura. Al di là della Stazione di Como sino a Chiasso il tronco si estende ancora per una lunghezza di 3500 metri, di cui 2000 circa costituiscono la lunghezza dell'importante galleria del Monte Olimpino. Dalla Stazione di Como alla Galleria si ha la pendenza del 14 per mille; per altri 60 metri nell'interno della medesima havvi ancora la medesima pendenza; pel tratto successivo di galleria essa è del 7,2 per mille. Fuori della galleria si ha dapprima una livelletta orizzontale di 100 metri di lunghezza, alla quale fa seguito una discesa del 10 per mille per un tratto di 525 metri sino a Chiasso.

La nuova linea in costruzione si stacca anzitutto per un piccolo tratto in rilevato; entra poi per 900 metri in trin-

cea scavata in terreno torboso, e segue per 400 metri successivi in terreno marnoso di pessima qualità, soggetto ad abbondanti filtrazioni d'acqua; sicchè il terreno vi si comporta, come un liquido di pari densità.

A consolidare questo terreno ed a renderlo adatto a sostenere il peso, di cui può trovarsi caricato, si dovette, in qualche tratto, ricorrere al sistema delle fondazioni su castelli di legname, mediante tanti pali infitti nel terreno per una profondità di circa metri 7, sopra i quali si stabilisce l'armamento della via. Generalmente però, allo scopo di difendere la strada dagli scoscendimenti laterali, si ricorse al partito di piantare verso il piede delle scarpe alcune file di pali, destinati a sorreggere *buzzoni*, ossia fascine ammonticchiate ripiene di ciottoli, entro cui si dispongono ancora degli ammassi di pietre. In questo modo si perviene alla costruzione d'un'opera, la quale, oltre al servire di sostegno alle terre, agisce ancora come filtro.

Le principali opere d'arte, che s'incontrano in seguito fino a Como, sono:

1. *Cavalcavia per la strada d'Albate.* — È a tre archi a tutta monta, di cui quello di mezzo ha una corda di m. 9,00 e quelli laterali di m. 8,00. I piedritti ed il resto della muratura sono di puddinga di Montorfano (Como), eccetto gli archi che sono di mattoni. Il parapetto sarà anche in mattoni con coronamento in pietra da taglio. L'altezza della sommità dell'intradosso sul piano dei regoli è di m. 7,50.

2. *Ponte obliquo sul torrente detto Fiume Aperto.* — L'obliquità è di 30°; la sua corda sul retto è di 5 metri e la monta di m. 2,50; l'arcata è in mattoni, ed ha lo spessore di m. 0,65; il resto della muratura ed i piedritti sono in puddinga di Montorfano.

3. *Ponte sul torrente dei Molini.* — Ha tre archi a tutta monta, di cui quello di mezzo ha m. 9,40 di corda e quelli laterali metri 8,70. L'altezza totale dell'edifizio è di 16 metri. Le pile sono fondate su palificate e costrutte con pietra di Moltrasio; gli archi sono in mattoni, ed hanno lo spessore di m. 0,65; il parapetto è in ferro.

4. *Cavalcavia detto Inferiore.* — Ha pure tre archi, di cui quello di mezzo ha m. 6,50 di corda, e quelli laterali m. 4,40, sono costrutti in mattoni ed a tutta monta; i piedritti ed il resto della muratura in pietra calcare di Moltrasio; l'altezza totale è di

m. 9,50, di 8 metri la larghezza interna fra i parapetti, che sono in ferro: i piedritti sono leggermente a scarpa e fondati sopra pali e calcestruzzo.

5. *Cavalcavia detto della Napoleona*, per la strada provinciale da Milano a Como.

Ha spalle e muratura in pietra di Moltrasio e l'arcata in mattoni, coll'obliquità di 39°; gli spigoli dei piedritti e del vôlto dalla parte dell'angolo acuto sono smussati. La corda dell'arco sul retto è di m. 8 e di m. 1,80 la saetta; i piedritti hanno m. 2,00 di spessore, ed il vôlto 0,65. Le fondazioni non hanno presentato alcuna difficoltà.

6. *Cavalcavia di S. Carpoforo.* — Esso è pure obbliquo a 40°: ha sul retto m. 6,00 di corda e m. 1,50 di monta. Tutta la costruzione è in pietra di Moltrasio, con vôlta di mattoni.

7. *Cavalcavia per istrada campestre.* — Ha spalle nascoste, 18 metri di corda e m. 3,60 di saetta; lo spessore dell'arco in mattoni è di m. 0,80: l'altezza della sommità dell'intradosso sul piano dei regoli è di m. 5,90. La ferrovia sottostante, a due binarii, ha m. 2,10 d'entrovia, m. 7,10 per larghezza del *ballast*, e 9 metri di larghezza totale, comprese le scarpe dei due fossi laterali.

Sono ancora da notarsi, prima di giungere alla Stazione di Como ed in vicinanza del cavalcavia della Napoleona, una trincea, nella quale, alternati a marne, si hanno strati di sabbia silicea di buona qualità che ha servito alla preparazione della malta. In un altro tratto s'incontrano delle argille con numerose filtrazioni d'acqua, a sostenere le quali dalla parte della montagna occorse un muro cosiffatto da lasciare un facile scolo alle acque. Per ultimo, si ha uno scavo in puddinga, in cui si lavorò colle mine, impiegandovi polvere e dinamite.

Nel tratto orizzontale di 850 metri di lunghezza, ove si è detto essere stabilita la Stazione di Como, si incontrano le seguenti opere:

1. *Muro di sostegno del piazzale della Stazione.* — Questo muraglione di sostegno ha una lunghezza di 300 metri ed un'altezza massima di 15 metri; presenta una scarpa esterna di un quinto, ed un'altra interna inclinata nello stesso verso.

Il muro è fortificato da speroni interni, collegati fra di loro con archi di scarico. Il terreno sottostante è poroso e cedevole; onde

prima di stendervi sopra la platea generale di calcestruzzo, venne costipato con vecchie traversine, che s'infissero verticalmente nel suolo a guisa di pali, in numero di 12 per metro quadrato. Lo spessore dello strato di calcestruzzo è di 1 metro. Il materiale da costruzione impiegato è il calcare bituminoso di Moltrasio.

Per accrescere la resistenza del muro al rovesciamento, si fece, accollato al medesimo dalla parte verso terra, un ammasso di grosse pietre a guisa di muro secco, che riempie i vani fra gli speroni, e si estende al di là di questi.

La distanza fra gli assi degli speroni è di 5 metri; la loro grossezza è di m. 1,20; la corda degli archi è di m. 3,80, il loro spessore di 0,80. Lo spessore del solo muro di sostegno è alla base di m. 2,60; gli speroni ne sporgono di m. 3,30; lo spessore del muro alla sommità è di m. 1,10, e di m. 0,40 lo spessore del parapetto.

2. *Fabbricato pei passeggeri.* — Le fondazioni di questo fabbricato si estendono alla profondità di 15 metri sotto il livello del piazzale superiore, e sono stabilite su uno strato di calcestruzzo dello spessore da 0,75 ad 1 metro, disteso a livello del suolo naturale circostante: in guisa che l'altezza delle fondazioni è pur quello del rilevato, che si dovette eseguire per raggiungere il livello del piazzale della Stazione. A questo si avrà poi accesso dalla parte di Como mediante una strada in ascesa, colla pendenza del 4 per cento.

Il fabbricato è lungo m. 83,80, largo 12,68, con un avancorpo centrale della lunghezza di m. 22,60, sporgente m. 2,55 sul resto dell'edificio. L'altezza della parte centrale dovrà essere di 12 metri, e quella delle parti laterali di soli 7.

3. *Stazione provvisoria.* — Essa è in legno d'abete, eccettuato lo zoccolo, che è di larice rosso. È lunga m. 60, larga 7, alta 6. A nord del fabbricato havvi un altro piccolo edificio in legno, destinato alle latrine. Il costo di questa stazione provvisoria è di 38,000 lire.

In prossimità del fabbricato pei passeggeri trovansi poi:

Una rimessa, lunga 32 m. per una sola locomotiva, con una piccola officina annessa;

Un rifornitore della capacità di 100 metri cubi, al quale si condurrà l'acqua dalla galleria di Monte Olimpino;

Una rimessa per carrozze, lunga m. 42 e larga 15;

Una casa cantoniera, con due camere a pian terreno e due al piano superiore.

4. *Cavalcavia della strada di S. Fermo.* — Il primo arco verso Como è obliquo, ma su pianta trapezia. L'intradosso del suo vôlto è costruito da una successione di archi retti, paralleli ai piani di testa, di corda variabile e monta costante. La seconda arcata, che serve di congiunzione fra la prima e le successive, copre ancora una figura trapezia; essa è chiusa da un muro verso la montagna, e solo aperta verso il lago, ossia dalla parte ove più s'allarga. In seguito si hanno quattro archi retti a tutta monta, la cui corda è di m. 4,50. Le vôlte sono in mattoni; il resto della muratura è in pietra di Moltrasio.

Procedendo verso Chiasso, incontrasi a breve distanza l'importante galleria di Monte Olimpino, la cui lunghezza è di 1920 metri.

Il primo tratto della galleria è in curva, della lunghezza di 150 metri e con raggio di 500 metri. Procede in seguito con direzione rettilinea fino allo sbocco, dove la strada si ripiega con una risvolta circolare di 170 metri di sviluppo e di 800 metri di raggio; dopo di che, per un tratto ancora di 455 metri, si conserva rettilinea sino al confine.

Per l'esecuzione di questa galleria furono scavati un lucernario e tre pozzi colle seguenti profondità:

Lucernario profondità		metri 17
Pozzo N. 1	»	» 65
Pozzo N. 2	»	» 78
Pozzo N. 3	»	» 76

Le maggiori quantità d'acqua d'infiltrazione ottenute nell'escavazione dei tre pozzi furono:

da 1 a 2 litri per 1" al pozzo			N. 1.
da 2.5 a 3 litri		»	N. 2.
di 13 litri		»	N. 3.

Quest'ultima portata erasi ridotta, nel giugno 1875, a nove o dieci litri al 1".

Notisi però che tale quatità d'acqua è scaturita quasi improvvisamente, dopo circa quattro mesi di lavoro a pozzo asciutto; motivo per cui il lavoro di scavo entro il pozzo dovette subire notevoli ritardi per l'impianto delle pompe necessarie all'esaurimento.

Al lucernario, il servizio delle benne è fatto con un maneggio a cavallo; per gli altri pozzi furono impiantati dei maneggi a vapore, messi in azione, pei pozzi N. 1 e 2, da macchine motrici a due cilindri accoppiati, della Ditta Bauer di Milano, della forza di 12 cavalli ciascuna; e pel pozzo N. 3 da due locomobili della forza complessiva di 18 cavalli.

Fra l'imbocco sud della galleria ed il lucernario, nel giugno 1875, si erano scavati	Metri	269
Fra il lucernario ed il pozzo N. 1	»	426
Dal pozzo N. 1 all'estremo dell'avanzata verso Chiasso	»	180
In totale si erano scavati	metri	875

dei quali 825 in calotta e rivestiti; cosicchè non restavano più che 50 metri in avanzata.

Il pozzo N. 2 ha sezione ovale, di circa m. 10,50 di superficie. È intieramente rivestito con muratura di mattoni, e trovasi ad una distanza di 15 metri fuori asse dalla galleria.

Da questo pozzo l'avanzata a sud era lunga	m.	63.00
E quella a nord	»	» 53.50
Avanzata totale	m.	116.50

Di questi erano scavati in calotta metri 100 e rivestiti metri 16.

Il lavoro di scavo della galleria del pozzo N. 3 cominciò solo il 20 maggio scorso; cosicchè ai 15 giugno 1875 si aveva solo un'avanzata di m. 7, tanto a nord, quanto a sud.

La distanza fuori asse di questo pozzo dalla galleria è di m. 10.

Ecco pure alcuni brevi cenni intorno alle condizioni geologiche di questa galleria.

Pei primi 200 metri, la galleria è scavata in sabbie argillose azzurre marine, attraversate da molte infiltrazioni d'acqua, per cui le materie sterrate si presentavano come melma fluidissima. Fu in questo tratto che, per vincere le enormi spinte laterali esercitate da un lato della montagna, occorsero le armature più robuste, e si dovette assegnare al rivestimento lo spessore di m. 1,50.

Un secondo tratto di galleria, della lunghezza di 110 metri circa, è scavato in terreno morenico, frammisto a

marne argillose sciolte. Si attraversano in seguito marne mioceniche, compatte, verdastre e rosse, che necessitano l'uso delle mine. A queste succedono roccie calcari, la cui superficie di separazione delle precedenti essendo poco inclinata rispetto all'asse della galleria, rendeva assai difficile la determinazione precisa del sito, in cui la galleria doveva incontrare la nuova roccia.

Sino allo sbocco della galleria si attraversano poi terreni calcari compattissimi, che si estendono ancora 100 metri al di là dello sbocco.

S. C.

IV.

Il nuovo palazzo del Ministero delle finanze in Roma.

La sera del 31 dicembre 1875, precisamente a mezzanotte, l'Impresa Veneta di costruzioni ed opere pubbliche di cui è presidente l'onor. ingegnere Stefano Breda, adempiva alla formalità di consegnare alla Direzione tecnica governativa, il nuovo palazzo del Ministero delle finanze in Roma, di cui essa ha assunto la costruzione.

Abbiamo detto formalità perchè effettivamente i locali che costituiscono la parte per ora costruita di questo grandioso palazzo non potevano certamente dirsi terminati come esigevano che lo fossero per il detto giorno, le convenzioni vigenti coll'Impresa costruttrice.

Le vaste proporzioni di questo fabbricato (70,400 metri quadrati di superficie coperta), l'uso speciale a cui è destinato, le difficoltà incontrate nella sua costruzione ed in special modo nelle fondazioni, i grandi mezzi di approvvigionamento ai quali si è dovuto ricorrere, e le enormi provviste di materiali di ogni specie, hanno dato a quest' opera un' importanza straordinaria che ha meritamente richiamato su di sè la seria attenzione degli uomini dell'arte. Ed infatti, salvo due o tre eccezioni, può dirsi che questo palazzo, senza essere monumentale, sia il più grande d'Italia.

Lasciando da parte ogni questione sulla opportunità e convenienza di costruire questa grande opera che costerà poco meno di otto milioni, piuttostochè adattare, per uso delle diverse amministrazioni che compongono il Ministero delle finanze, alcuni fra i molti conventi di cui

è sì ricca Roma, noi intendiamo dare una minuta descrizione di questa importante costruzione. In quanto alla questione di merito vi possono essere delle ragioni in favore e contro, e non è certo nostro intendimento discuterla, tanto più che una tale discussione, essendo oggi tarda non potrebbe approdare ad alcuna utilità: *cosa fatta capo ha.*

Occorrendo, come si è detto, per il nuovo Ministero delle finanze un'area coperta di 70 mila metri quadrati, questa fu ripartita in quattro piani, la superficie di ciascuno dei quali doveva essere di 18 mila metri quadrati a cui poi aggiunti i cortili, dipendenze, ecc., si veniva a raggiungere la cifra di 5 ettari di terreno che furono scelti nelle zone destinate ai nuovi quartieri in prossimità della stazione ferroviaria e lungo la via Venti Settembre. Questa scelta fu giustificata da ragioni di economia, poichè mentre l'acquisto di 53,000 metri quadrati di terreno ha importato in quella località una spesa di lire 73 mila, nell'interno della città sarebbero occorsi 14 milioni per il medesimo acquisto.

Scelta pertanto la località, il perimetro del nuovo edificio venne determinato da un rettangolo col lato maggiore lungo 300 metri parallelo alla via Venti Settembre, e distante da essa 20 metri e col lato minore della lunghezza di 120 metri parallelo all'ospizio di Termini, in tutto un'area di 36,000 metri quadrati.

Affidato lo studio di quest'opera all' egregio comm. ingegnere Raffaele Canevari, ed approvato il suo progetto, fu ad esso affidata la direzione dei lavori di costruzione, ai quali egli pose mano il primo aprile 1872, cominciando dalla deviazione dell' acquedotto Felice che con due suoi rami traversava a poca profondità l'area destinata al nuovo Ministero.

Le prime indagini alle quali si accinse l'ing. Canevari furono di riconoscere a quale profondità si sarebbero povute spingere le fondazioni del fabbricato; argomento difficilissimo e di seria importanza per Roma, il cui suolo è stato, nel vero termine della parola, sconvolto da ventisei secoli di vita continua. Il terreno di cui si tratta trovandosi nella sommità del Quirinale e non nelle valli che dai colli discendono verso il Tevere, e vedendo che in località ad esso prossima la roccia tufacea appare a poca profondità dal suolo, si credette che le fondazioni non si sarebbero dovute spingere a grande profondità:

induzioni che furono confermate dalla escavazione di nove pozzi. In base pertanto a codesti scandagli si potè presumere una profondità media di 9 metri, valutati dal livello della via Venti Settembre, giungendo in cotal guisa coi cavi a sezione obbligata per le fondazioni fino alla quota di 51 m. sullo zero dell'idrometro di Ripetta. Fu adunque con una tale persuasione che si pose principio ai cavi di fondazione, e sul cadere del settembre si attaccarono le escavazioni a sezione ristretta di tutto il muro perimetrale esterno verso l'ospizio di Termini, per uno sviluppo di circa 140 metri. Questi cavi aperti in un terreno di scarico e macerie si andavano armando di mano in mano che si approfondivano ed il 19 ottobre giungevano alla profondità di m. 49,60, sempre in terreno smosso, quando in un punto fu incontrata la sommità di una grotta od antica cava di pozzolana. Cominciarono allora a manifestarsi evidenti segni di franamenti, e giunti all'ordinata di m. 48,40 avveniva infatti un notevole scoscendimento all' intorno del cavo che fu quindi in gran parte riempiuto. La causa di questo franamento fu la caduta delle volte delle cavità sottostanti al terreno, e questo non fu che un primo franamento poichè ben presto s' incontrarono altre cavità che furono anch'esse oltrepassate, ma non per questo cessarono le frane, che anzi un secondo e più importante franamento avvertì che al disotto della galleria attraversata coi cavi di fondamenta vi era un altro ordine di coteste gallerie, aperte anche queste in antichi tempi per l'estrazione della pozzolana.

Questi due ordini di gallerie esistenti sotto il banco di tufo su cui furono fondati antichi e cospicui edifici, si trovavano il primo verso i 10 ed il secondo verso i 16 metri di profondità, e costituivano entrambi un irregolare ma fitto reticolato di cavità.

Sconvolte con questa poco felice scoperta tutte le previsioni fatte sulle fondazioni del nuovo edificio, si dovette studiare ponderatamente qual partito convenisse adottare per fondare con solidità ed economia muri destinati a sopportare una così forte pressione. Furono discussi vari partiti, e l'ing. Canevari preferì attenersi a quello di spingere le fondazioni al disotto del livello di tutte coteste gallerie fino a raggiungere un suolo perfettamente sicuro.

Molte adunque furono le difficoltà che si dovettero vincere per condurre a termine tutte le fondazioni del nuovo Ministero delle finanze, le quali cominciate, come si disse,

il primo aprile 1872 furono compiute nel giugno 1874, e raggiunsero un volume di 385,000 metri cubi di terre estratte. Su queste fondazioni oggi gravitano oltre 100,000 metri cubi di muro.

Questi scavi dettero al comm. Canevari occasione di effettuare delle nuove ricerche sul sottosuolo di Roma, studi dei quali rese poi conto alla regia Accademia dei Lincei (Atti Accademici, tom. 2, serie II).

Crediamo superfluo il dare una descrizione della disposizione e distribuzione interna di questo fabbricato. Conoscendosi l'uso a cui esso è destinato, è facile cosa immaginare la ripartizione dei varii locali; grandi cortili, corrido icon stanze da una parte e dall' altra spaziose e bene aereate, e se si eccettua la gran sala per il consiglio della Corte dei Conti e l'appartamento riservato al Ministro, per il rimanente la pianta del primo piano è anche quella del secondo, e così via via.

In quanto al merito architettonico di questo palazzo, è pressochè unanime il parere di quanti lo hanno visto, che ad eccezione dei cortili ed in ispecie di quello centrale che è veramente bello, per il rimanente l'arte lascia molto a desiderare, e rivela tutti i difetti di un'opera che non fu studiata nè costruita con unità di concetto.

L' ingresso principale e la scala maggiore presentano dimensioni e stile tali da lasciare anche per queste parti, molto a desiderare, essendo tutt'altro che corrispondenti alla grandiosità dell' edificio a cui servono.

Tutte le soffitte ed i sotterranei sono stati destinati agli archivi, i quali nel Ministero delle finanze richiedono uno spazio molto vasto, poichè si ritiene che in esso giornalmente si accumuli un metro cubo di carta *scritta!*

In quanto ai lavori accessori diremo che è stata bene studiata la distribuzione dell'acqua, della quale si sono stabiliti in alto grandi depositi nei quattro angoli dc fabbricato, coordinando ogni cosa agli usi ordinari di consumo ed ai bisogni straordinari nel caso di un incendio. L'illuminazione sarà tutta a gas, ed ora si sta provvedendo al riscaldamento ed alla ventilazione di tutti gli ambienti, problema difficile e che per la sua risoluzione richiede una spesa non indifferente.

L'importanza poi e la grandiosità di questo edificio si possono rilevare altresì dai seguenti dati che non sono privi di curiosità anche per chi non si occupa di cose architettoniche.

Nei lavori compiuti finora, ossia per tutto il palazzo, meno il braccio destinato al Debito pubblico, sono occorsi metri cubi 184,000 di muratura, 90,000 metri cubi di pozzolana, 25,000,000 di mattoni, 12,000 metri cubi di calce, 60 chilometri di travi, 1200 tonnellate di ferro, 32 tonnellate di piombo.

Le stanze finora pronte sono 1210, e compiuta l'ultima ala del palazzo saranno 1500. Sono stati collocati sui tetti 36 parafulmini per i quali si sono spese lire 26,000.

Una bella cancellata già pronta circonderà i prospetti del fabbricato, e forse, compiuto che sia l'intiero edificio, si penserà a far sorgere nel mezzo del gran cortile il monumento, vagheggiato dall'onorevole Sella, del famoso Alfiere che portando la bandiera esclama, *hic manebimus optime.* L. T.

V.

La sistemazione del Tevere.

È merito incontrastabile del generale Garibaldi quello di avere saputo far risorgere dalla tomba degli archivii ministeriali la grave ed importante questione della sistemazione del Tevere, per liberare dal flagello delle inondazioni la nuova e definitiva capitale d'Italia, e possiamo anche dire che mercè sua questo difficile problema ebbe nell'anno 1875 gli onori di un'ampia discussione, a cui presero larga parte gli uomini più competenti che in materia d' idraulica vanti il nostro paese.

Per quanto antichissimo possa dirsi lo studio dei mezzi più convenienti a preservare Roma dalle terribili piene del Tevere, di cui la storia conserva tristi ricordi, pur tuttavia deve riconoscersi che soltanto nel 1870, dopo cioè la memorabile piena di quell'anno, la questione si è posta sul tappeto con intendimento di studiarla per poi effettuarne la soluzione; mentre gli studi precedenti avevano avuto più che altro uno scopo scientifico, e se si vuole accademico.

Riandiamo dunque brevemente le vicende di questi studi.

La Commissione nominata nell'anno 1870 dal Governo e di cui facevano parte uomini certo competentissimi per dare il giudizio che da loro si richiedeva, messasi al-

l'opera, non fu com'era facile il prevederlo, unanime nei suoi voti e si divise in due campi. Una parte di essa, guidata dall'illustre e compianto Possenti, domandava che si togliessero dall'alveo urbano del Tevere tutti quegli ingombri che specialmente in tempo di piena notevolmente lo restringono, facendo poi a valle di Roma alcuni rettifili per togliere le principali sinuosità del fiume e così ravvicinare la sua foce alla città. La gran maggioranza della Commissione invece dissentendo dalle idee del comm. Possenti, e coll'intendimento d'impedire qualsiasi esondazione del Tevere, mentre ammetteva la necessità di sgombrare l'alveo interno, proponeva l'arginamento del fiume per un tratto di 15 chilometri cioè dai Sassi di S. Giuliano a Monte di Roma fino alla svolta inferiore a S. Paolo. Questa arginatura si sarebbe dovuta fare fuori della città con argini di terra e nell'interno coi muraglioni aventi un fianco di m. 1,20 nel caso di una piena simile a quella del 1870 e con una larghezza dell'alveo fra sponda e sponda di metri 100.

Queste conclusioni sono contenute nel voto della Commissione emesso colla data del 7 dicembre 1871.

Non mancarono opposizioni a questo voto e fra le più autorevoli dobbiamo notar quella sollevata dall'egregio commendatore ing. A. Baccarini, Direttore generale delle opere idrauliche al Ministero dei Lavori Publici, il quale ebbe a chiarirsi affatto contrario al proposito sostenuto dalla Commissione di rinserrare le piene eccezionali del Tevere fra muraglioni, poichè egli ritiene che ad alveo sistemato le piene massime si eleverebbero di metri 0,74, all'idrometro di Ripetta, più delle piene del 1870 e quindi converrebbe formare delle sponde insommergibili alte più di sei metri sulle strade attuali della città.

Il comm. Baccarini propone invece che, oltre la rimozione degli ingombri nel fondo interno del Tevere, si costruisca un canale scaricatore delle grandi piene, ed una deviazione del Teverone da portarsi a ritroso per la linea del Teverone stesso e del suo influente la Maranella, indi traversati i colli all'altezza di San Lorenzo presso Roma, entrasse nella vallata dell'Almone fino presso la sua foce in Tevere e da questo punto scorrendo lungo la sinistra di questo vi s'immetterebbe poi alla Pozzolana Nepoti. La spesa per la costruzione di questo canale è stata dall'autore del progetto valutata in 60 milioni, di cui 35 per il tratto interno del Tevere e 25 per il tratto esterno.

Questa idea l'egregio comm. Baccarini ha sviluppato e sostenuto in una memoria pubblicata nel 1875 ed intitolata *Sull'altezza di piena massima nel Tevere urbano e sui provvedimenti contro le inondazioni.*

La questione fu anche trattata da una Commissione raccolta intorno a sè dal generale Garibaldi, la quale discusse molto, ma non potè addivenire ad alcuna conclusione, stante la disparità delle idee. che vi dominavano. Molti altri distinti ingegneri e uomini politici facevano parte di questa commissione fra i quali il Baccarini, il Barilari vice-presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Publici, e l'ingegnere Vescovali, autore di pregevoli studi sulla sistemazione del Tevere fatti per conto del comune di Roma, sempre secondo le norme tracciate nel voto della Commissione del 1870.

Venuta finalmente la questione innanzi al Consiglio Superiore dei Lavori Publici, questi, dopo accurati studi e lunga discussione, nel novembre scorso adottò la massima della sistemazione interna del Tevere (voti favorevoli 19, contrari 3), la larghezza di metri 100 per il suo alveo urbano, l'altezza di metri 17 a Ripetta per la sommità dei muri di sponda riferita allo zero dell'idrometro, siccome atta a contenere e smaltire nelle condizioni attuali del bacino del Tevere una piena uguale alla massima del 1598 (voti favorevoli 13, contrari 8, una astensione), e finalmente con voti favorevoli 11 ed 11 contrari opinò pure che ritenuta la larghezza di metri 100 per l'alveo del Tevere urbano, l'altezza di metri 17 per il piano del lungo Tevere a Ripetta riferita allo zero di quell'idrometro è compatibile colle esigenze edilizie. Raccomandò inoltre come utile la esecuzione del primo rettifilo a valle del ponte della ferrovia di Civitavecchia esteso fino alla Capanna della via Ostiense, riservando alle eventualità avvenire gli ulteriori provvedimenti, quali potrebbero consistere nei rettifili inferiori e nel canale scaricatore a monte di Roma.

In seguito a questo voto del Consiglio Superiore, benchè non in piena conformità di esso, il Ministro dei Lavori Publici presentò alla Camera il seguente progetto di legge che però non potè essere discusso prima che la Camera si separasse per le vacanze del Natale.

« *Articolo unico.* Il Governo del Re è autorizzato a norma della legge 6 luglio 1875, a provvedere i fondi necessarii per eseguire la prima serie dei lavori del fiume Tevere,

consistenti nel rettifilo di San Paolo e nello sgombro e sterro dell'alveo interno.

« Le somme saranno inscritte respettivamente nel bilancio dell'entrata e in quello della spesa delle finanze, e nel bilancio dei lavori pubblici per l'anno 1876. »

Non è facile cosa prevedere quale accoglienza, al riaprirsi della nuova sessione, il Parlamento farà a quella parte della proposta legge che riguarda il rettifilo di San Paolo, *raccomandato soltanto come utile* dal Consiglio Superiore dopo che siano stati eseguiti tutti gli altri lavori da esso suggeriti.

Comunque sia mentre si può dire in gran parte risoluta la questione dal lato tecnico, giova ora sperare che nel veniente anno sia pur risoluta la questione amministrativa, e così possa chi scriverà questa rassegna nel 1876 avere la soddisfazione di registrare il principio dei lavori per la sistemazione del Tevere. Ad ogni modo anche nel 1875 molto cammino si è fatto, e mercè l'operoso intervento del generale Garibaldi questa questione di vitale interesse per Roma ed anche per l'Italia, è stata dalle modeste sfere del Comune e della provincia sollevata all'altezza di una questione nazionale. L. T.

VI.

Un nuovo porto sulle coste Romane.

La formazione di un nuovo porto sulle spiaggie romane, è il progetto che dopo quello della sistemazione del Tevere ha nel corso del 1875 maggiormente richiamato l'attenzione del generale Garibaldi e degli uomini tecnici, che, o per dovere del proprio ufficio o per simpatia di studi, attendono alla soluzione di cosiffatti problemi.

Non è certo questa la prima volta che si è sollevata la questione della necessità, o per lo meno della convenienza di costruire un nuovo porto che serva al commercio marittimo di Roma e ad un tempo sia luogo di rifugio alle navi che navigano fra Civitavecchia e Napoli; molto si è discusso in proposito, si sono compilati parecchi progetti, ma non si è mai venuti ad una conclusione. Oggi siamo da capo, si torna a gridare alla necessità di costruire cotesto porto, e Garibaldi ha unita la sua

voce, le sue simpatie, a quelle di coloro che lo precedettero nello studio di un tale progetto.

A vero dire ci sembra che innanzi di addentrarsi nello studio della parte tecnica di questo problema, converrebbe studiare se realmente vi sia questo urgente bisogno di costruire un nuovo porto fra Civitavecchia e Napoli per servizio della nuova capitale del Regno d'Italia. Ed infatti ponendo mente alle attuali condizioni del commercio marittimo d'Italia, all'influenza che su di esso esercitano le ferrovie, ai bisogni di Roma, allo squallore che regna nel porto di Civitavecchia, alla poco florida situazione commerciale di Livorno ed infine alla crescente preponderanza che in fatto di commercio internazionale giornalmente guadagna la città di Genova, non è facile persuadersi di cotesta necessità a cui si vuole provvedere costruendo con grandi sacrifici un nuovo porto sulla spiaggia romana.

La zona di azione di un tale porto non potrebbe mai estendersi oltre i confini della provincia romana, perchè Napoli e Livorno sono più che sufficienti ai bisogni del consumo delle provincie napoletane e toscane; ora per quali motivi si vorrebbe aprire un nuovo varco a questo commercio, mentre esso è insufficiente anche a dar vita al porto di Civitavecchia? Nè vale lo addurre che ciò dipende dalla angustia di questo porto o dalle sue poco felici condizioni idrografiche, poichè tutti ricordiamo che in tempi da noi non lontani, Civitavecchia aveva un florido commercio e non è serio parlare d' insufficienza di spazio quando si ha di fronte lo squallore ed il vuoto.

Veniamo ora a trattare della parte tecnica del problema, e sorpassando su quanto si è innanzi detto, vediamo quale potrebbe essere la migliore delle soluzioni proposte.

Trattandosi di fare un porto che dovrebbe servire alla città di Roma, le due località sulle quali a primo colpo si fissa il pensiero sono Fiumicino ed Ostia.

Lasciando anche da parte le tradizioni storiche le quali ci fanno sapere come ai tempi di Claudio e di Nerone i romani costruissero a Fiumicino un porto di mare e quindi lo ingrandissero e lo protraessero al mare sotto l'impero Traiano, è certo che l' idea di poter congiungere cotesto nuovo porto con Roma mediante il fiume Tevere, eminentemente navigabile fra questa città ed il mare, alletta ed indurrebbe a ritenere Fiumicino ed Ostia come i luoghi designati dalla natura per il porto di Roma, mentre ef-

dersi della spiaggia in mare, a motivo
menti che vi apporta il fiume Tevere, è
rende impossibile lo stabilire un porto in
e quando diciamo porto, intendiamo parl
aperto ai bastimenti di grossa portata, i q
almeno di otto metri di battente di acq
la spiaggia di Fiumicino e di Ostia una
tre per mille', bisognerebbe per raggi
profondità costruire delle dighe lunghe
quali dighe poi dovrebbero annualmen
mare per seguire l'annuale protendiment

Quella storia che tanto facilmente s' in
di un nuovo porto a Fiumicino ne di
mente la impossibilità pratica. È un tent
una prova già fallita; recatevi sulla dese
gia nella quale sbocca il fiume Tevere e
quattro mesi dell' anno regna sovrano l
malaria e della morte, ebbene voi vedre
struzione operatavi dalla natura e tro
porto indarno protratto al mare da Trai
alla distanza di oltre quattro chilometri
gnata, ridotto ad uno squallido stagno.

Si può dunque stabilire che la costruz
a Fiumicino per ricevere bastimenti di
impresa difficilissima per non dire impos
costo grandissimo e per la difficoltà dell'
la costosa e difficile manutenzione, 3.°
di difenderne la bocca.

lesse costruire un porto nella spiaggia romana il quale più che soddisfare ad immaginarii bisogni commerciali, dovesse servire come luogo di ricovero, come porto di rifugio fra Civitavecchia e Napoli in quel lungo tratto di littorale che separa questi due porti, allora distintissimi idraulici e provetti costruttori si trovano concordi nel designare l'antico Anzio, siccome la località che meglio si presterebbe all'uopo. La configurazione della sua spiaggia, le condizioni dei relativi fondali, il fatto che il grandioso porto costruitovi da Nerone, di cui esistono tuttora le dighe perimetrali foranee, conserva sempre all'ingresso una profondità di oltre sette metri di acqua, la salubrità della campagna circostante, sono prove che valgono certamente a dimostrare come Anzio si trovi in condizioni opportune per la formazione di un porto, lontano com'è da sbocchi di fiumi torbidi, e difeso dalle correnti marine dal monte Circeo. L. T.

VII.

Tempio israelitico di Torino.

La vasta mole di quest'edifizio, i molti suoi pregi architettonici, gli ingegnosi artificii di costruzione, la conveniente distribuzione dei varii locali, l'impareggiabile esecuzione dei lavori erano motivi ben sufficienti per attirare su di quest'opera gigantesca l'universale interesse.

Sgraziatamente venne dopo alcun tempo a sollevarsi la questione se la stabilità di questa costruzione fosse infeferiore assai a quella che convenir dovesse a lavoro monumentale di tal genere; da ciò ebbero origine i dubbii, le tergiversazioni, le opinioni contraddittorie, le polemiche senza fine; per cui altro motivo d'interesse sorse nel pubblico, ansioso di ottenere adequata risposta intorno ai dubbii nati sulla stabilità. Egli è perciò che crediamo far cosa grata ai nostri lettori nel riassumere in brevi pagine alcuni cenni sulla tanto discussa costruzione del tempio israelitico di Torino (1).

(1) Questi cenni furono in gran parte desunti dalla preziosa dissertazione dell'ing. Caselli. A quella pertanto rimandiamo i lettori, che desiderassero avere su tale argomento maggiori dilucidazioni.

Il 20 febbraio 1862 aprivasi dalla Congregazione israelitica un pubblico concorso artistico per la costruzione d'un tempio capace di oltre 1500 persone. Il costo preventivo dell'opera era stabilito in 300,000 lire. La principale entrata del tempio doveva essere verso ponente, per guisa che lo sguardo di chi v'entrasse fosse rivolto a levante; un loggiato ad una certa altezza nell'interno del tempio sarebbe stato d'uso esclusivo per le donne; di più si richiedevano:

1. Una gran sala per le elezioni, distribuzioni di premii ed altri simili usi della capacità di 300 persone circa.

2. Sei od otto camere ad uso del Collegio israelitico.

3. Cinque altre per l'asilo infantile con giardinetto o cortile attiguo ed accessorii.

4. Cinque camere per diversi uffici del Consiglio d'amministrazione.

5. Quattro camere per guardamobili, dispensa, archivi, ecc.

6. Sette od otto camere al primo piano per alloggio ed ufficio del Rabbino maggiore.

7. Tre camere pel bidello del sacro tempio, ed una pel deposito dei sacri arredi affidati in sua custodia. Quest'ultima deve essere al piano del sacro tempio.

8. Due camere di superficie non minore di 25 m. q. ciascuna, delle quali una per le cerimonie relative ai decessi e l'altra per quelle di usi nuziali. Quest'ultima al piano del sacro tempio. Possibilmente una terza sala delle stesse dimensioni per le letture e piccoli sermoni estranei alla liturgia.

9. Nei sotterranei un forno da pane delle dimensioni ordinarie e relativi annessi per laboratorii, in comunicazione con un magazzino al primo piano della superficie non minore di 30 m. q. Allo stesso pian terreno un locale con acqua per le abluzioni, nel quale fossero almeno due vasche per bagni.

Nessuno dei quattro progetti, che a tale concorso furono presentati, essendo stato riconosciuto conforme alle esigenze prescritte, l'amministrazione si rivolse al professore Antonelli, la cui perizia architettonica era ben a ragione grandemente apprezzata. Il progetto presentato da questo insigne architetto incontrò il plauso e l'aggradimento universale. La spesa presuntiva ammontava a 380,000 lire. Niuna offerta essendosi presentata al pubblico

bando, forse per le troppe esigenze, che giustamente l'autore del progetto imponeva all' intraprenditore dei lavori, ovvero per altro qualsiasi motivo, l'amministrazione stessa conchiudeva particolari contratti coi varii provveditori dei materiali e decidevasi ad intraprendere i lavori ad economia. Si è nel mese di aprile 1863 che si collocava la prima pietra fondamentale dell' edifizio, ed è sul finire del 1869 che si copriva provvisoriamente la muratura della grande cupola a 9 metri appena sotto il suo chiudimento. Da quel tempo il lavoro fu completamente abbandonato e quella gran mole, che oggi vediamo innalzarsi monca negli aerei spazii, par che implori di continuo da Dio e dagli uomini pietà ed aiuto.

Assai poco favorevoli erano le condizioni generali della località, in cui doveva innalzarsi l'edifizio; imperocchè oltre alle esigenze del programma di concorso riguardo all' orientamento avevasi a fabbricare sopra un terreno assai basso, e di più su di un'area ristretta con poco sviluppo di visuali per causa dei circostanti fabbricati.

Si assegnò al tempio una pianta quadrata col lato di m. 39,60; vi si aggiunse poi verso via Montebello una sporgenza di m. 4,78 destinata ad un grandioso pronao. Le larghezze disponibili ai fianchi di m. 9,26, mentre sono destinate all'impianto di 2 giardini, uno a mezzodì per l'inverno, l' altro a mezzanotte per l'estate ed all' elevazione di due avancorpi che di fianco alla parte posteriore del tempio racchiudono scale ed alloggi, servono anche a meglio lasciar campeggiare l'intera massa dell'edifizio. Oltre al piano dei sotterranei si hanno poi un piano terreno ed un primo piano ciascuno dell' altezza di m. 5,04, che, convenientemente ripartiti, possono adattarsi molto bene a tutti gli usi richiesti dal programma di concorso; mentre il secondo piano è riservato alla grande sala dell' oratorio su pianta perfettamente quadrata. Un peristilio di 20 colonne all' ingiro sorregge la galleria delle donne, decorata da un primo ordine di 20 colonne corinzie. A questo si sovrappone un secondo ordine a pilastri quadrati, che comprendono una balaustrata d' una seconda galleria di circolazione pei visitatori del tempio durante le sacre cerimonie. Un terzo ordine di pilastri si eleva sul secondo fino a portare il cornicione di coronamento con un piccolo attico che serve ad innalzare i centri di venti finestroni semicircolari. Il piano d' imposta dei medesimi è quello stesso da cui sorge la gigantesca vôlta a padiglione

secondarii, mentre nell'ordine superiore
ordine secondario con lunghi piedestall
ed il cornicione del secondo ordine p
tutto all' ingiro un primo coronamento
hanno una copertura formata con lastre
falda circonda all'ingiro il tempio e f
mento d'un attico, che forma un basam
elevarsi un peristilio di 76 colonne, cio
Il tetto di questa galleria esterna format
lamellare deve finire là dove si aprono
semicircolari, che illuminano l' interno
Sulla chiave di questi venti finestroni
nice, che sarà quella di coronamento de
saggio al nascimento esterno del vòlto.
tre primi piani ossia quello dei sotterrane
ed il primo, mentre somministreranno
cessarii ai varii uffici altrove indicati, o
e solida base, che rialzando considerev
mento della gran sala serve a rimediare
luogo e ad aggiungere maestà al tem
media dell' edifizio, cioè in quella che d
si porta all'imposta della grande vòlta,
l'ingiro 20 colonne tozze alte m. 4,05 c
diametro, le quali figurano come piedest
corinzie, che servono di decorazione al
donne. Queste ultime colonne alte m. 9,
all' imoscapo, di 0,80, sono formate co
pietra alti m. 0,40. La galleria poi è colloc

con raggio di m. 74,88, che inferiormente raccordasi colla faccia interna verticale dei piedritti. Il peso totale di questi fusi gravita direttamente sopra venti fulcri o sostegni, che nascendo dalle fondazioni con sezione retta di m. 1,20 di lato, diventano colonne col diametro di m. 1,20 per l'altezza del pian terreno e del primo; indi proseguono sul piano della gran sala con diametro di un metro per l'altezza di m. 4,05, con diametro di 0,80 per l'altezza della galleria delle donne; si convertono di nuovo in pilastri per l'altezza complessiva di due ordini, riducendosi al nascimento del gran vôlto a m. 0,60 di lato. Sovra tali appoggi, naturalmente rafforzati e collegati da archi, piattabande e chiavi, si ripartisce il peso di quei quattro fusi, mediante un sistema ben combinato di fasce o nervature, che in numero di 8 per fuso si dipartono due a due dai quattro fulcri intermedi di ogni lato; cosicchè incurvandosi, mentre si elevano, onde assecondare l'andamento del vôlto, vengono mutuamente ad intersecarsi e ad appoggiarsi infine a varia altezza contro le fascie angolari partenti dai quattro fulcri d'angolo. La sezione retta di queste nervature è foggiata a T collo spessore massimo di m. 0,36 e colla larghezza massima di m. 0,74. L'involucro murale compreso fra le diverse fascie ha lo spessore di m. 0,13. Il suo peso è sopportato dalle fascie, che a guisa di tanti archi lo trasmettono ai fulcri, dai quali esse hanno nascimento. Si può di leggeri comprendere quanto giovi alla stabilità del vôlto l'esistenza di tali nervature, imperciocchè ciascuna fascia d'un fuso incontrandosi colla corrispondente d'un altro fuso contiguo, vengono a formarsi per ogni spigolo della vôlta quattro archi ogivali piani, di cui ciascuno ha una teorica ragione d'equilibrio; e per di più le due metà d'ognuno degli archi congiuntamente alla porzione di fascia angolare sottostante formano, per così dire, un cavalletto a tre gambe, che riferisce ai corrispondenti appoggi l'azione esercitata al vertice. Oltre poi alla rigidità che ne consegue per tutto l'involucro costituente il primo vôlto, si può anche aggiungere che a motivo delle indicate fascie il vôlto stesso riceve in quattro piani della sua altezza un parziale chiudimento.

A rendere più solida la struttura del vôlto interno servono venti costole scorrenti sulla sua superficie d'estradosso; esse partono dai 20 già accennati fulcri e seguono una direzione ascensionale contenuta in un piano verticale

normale a ciascuna delle superficie cilindriche del vòlto, fatta però eccezione delle quattro situate agli spigoli. La sezione retta di tali costole è un rettangolo di 0,40 di larghezza e 0,26 di spessore. Tra due di esse consecutive ne sono intercalate altre minori con 0,26 di larghezza e 0,13 di spessore al disopra della superficie estradossale. La distanza fra asse ed asse di due costole successive è di m. 1,80.

Il vòlto esterno presenta pure all' intradosso un sistema di fasce maggiori e minori in tutto eguali alle corrispondenti costole estradossali del vòlto interno, ossia foggiate come queste ad archi retti; per l'altezza di 11 m. contati a partire dal piano d' imposta del vòlto, esse sono sostenute dai fulcri della parete esterna del tamburo; per la parte rimanente del loro sviluppo ascensionale, sono ancora portate dai 20 fulcri interni; i quali dopo aver dato importazione alle fascie intradossali del vòlto interno, si sono ancora elevati fino a 11 metri sul piano d' imposta. A tale altezza essi portano 20 mensoloni di granito collo spessore di m. 0,50, colla larghezza di m. 0,40 e colla lunghezza di m. 1,80; di guisa che attraversano nel senso della loro lunghezza lo spazio interposto fra i due involucri murali; lateralmente poi sono foggiati a pulvinari e tra l' uno e l'altro sono gettate delle voltine a botte colle generatrici normali alle superficie concentriche dei vòlti. Ognuna di queste voltine si collega fortemente coi vòlti che la rinserrano per mezzo di due chiavette trasversali e relativi bolzoni. Ecco ora in qual modo i due involucri concentrici sono fra di loro concatenati in modo da non costituire che un solo grande vòlto. Tra ciascuna delle costole principali dell'estradosso del vòlto interno e la corrispondente del vòlto esterno ed a regolari distanze fra di loro sono gettati tanti archi diritto-rovesci, costituiti ciascuno da due archi, uno diritto, l'altro inverso tangenti fra di loro dalla parte convessa e colla concavità all' infuori. Lo spessore d' ognuno di questi archi è di m. 0,24 con un raggio di m. 1,15 e colla larghezza uguale a quella delle costole; una chiave di ferro, trattenuta ai suoi estremi da due bolzoni, attraversa ciascun arco; cosicchè, mentre ogni arco serve a rafforzare le due costole e ad impedirne l' avvicinamento, per effetto della chiave si oppone ancora validamente al loro distacco. Alternativamente fra uno sì e l'altro no di questi archi foggiati a pulvinare esistono altri voltini colle loro generatrici di-

sposte normalmente alle superficie concentriche dei vôlti; cosicchè nell' intercapedine dei due involucri vengono a risultare sei ambulacri. Mediante il complesso di tutti questi archi e vôltini, l'orditura del gran vôlto acquista una forma cellulare, che molto bene contribuisce ad accoppiare alla leggerezza della costruzione un alto grado di stabilità. Se ancora si aggiunge l'azione combinata di parecchie robuste intelaiature di ferro disposte con ingegnosi artificii a varie altezze del vôlto, si comprenderà facilmente come tutte le spinte, le deformazioni od i rigonfiamenti all' infuori possono essere validamente contrastati. La poca convessità della curva direttrice del vôlto permise inoltre di eseguirne la murazione senza alcuna armatura, tutto riducendosi ad innalzare di quando in quando alcune sagome sempre eguali per regolare il garbo interno del vôlto e delle costole.

Sono oramai sei anni da che furono sospesi i lavori, essendosi già portato l' edifizio alla considerevole altezza di m. 74,07 ed il fatto ch'esso non presenta, quantunque per tanto tempo in istato di deplorevole abbandono, alcuna rilevante screziatura, fornisce una buona prova della stabilità dell'opera.

Al chiudimento del vôlto, cui non mancano più che circa 9 metri, il lato del quadrato interno sarà di m. 5,40. Ivi si troverà un cornicione esterno, alto m. 1,30, con 24 modiglioni che costituirà il ballatoio della prima lanterna. Questa lanterna costituita da 20 colonne esterne e 12 interne, mediante 12 finestroni, servirà ad illuminare la parte superiore del gran vôlto. Sulle 12 colonne interne si appoggerà una vôlta a padiglione, su cui sorgerà un primo cupolino formato da 12 colonne esterne portate dalle colonne interne della lanterna e da quattro altre colonne interne poggiate sull' orlo della corona del vôlto. Queste ultime ne porteranno altre quattro formanti il secondo cupolino; sul ballatoio di quest' ultimo sarà ancora costrutta una gheritta lapidea, che mentre servirà di copertura alla sottostante scala centrale, formerà come il piedestallo d'un gran candelabro simbolico. La copertura della grande cupola sarà formata con sottili lastre di pietra situate fra tanti costoloni di granito di m. 0,40 di larghezza e 0,24 di spessore, che mediante biette e chiavarde di ferro si fermeranno alla superficie interna delle costole del vôlto esterno.

Ecco ora riassunte alcune principali dimensioni della grande opera riguardo all'elevazione:

1. Dal pavimento del sotterraneo al pavimento del piano terreno	metri	5,04
2. Pian terreno	»	5,04
3. Primo piano	»	5,04
4. Altezza del vôlto fino al ballatoio della lanterna	»	40,55
5. Lanterna	»	10,22
6. Primo cupolino	»	10,38
7. Secondo cupolino	»	6,31
8. Piedestallo del candelabro	»	2,00
9. Dal pavimento del pian terreno al primo cornicione di coronamento	»	24,62
10. Idem al nascimento del vôlto	»	42,57
11. Id. al primo ballatoio	»	83,12
12. Id. al quarto ed ultimo ballatoio	»	112,03

La spesa effettiva per portare l'edifizio al punto in cui trovasi oggidì fu di L. 589,451; in essa però devonsi comprendere L. 55,628 spese per l'acquisto del terreno e L. 45,000 importo approssimativo dei materiali che ancora si trovano in cantiere. Molti furono gli encomii che l'autore di siffatto monumento riscosse da valenti cultori dell'arte architettonica; nè per ristrettezza di spazio riporteremo le nobili parole, colle quali un celebre architetto inglese salutava quest'opera come un trionfo di abilità architettonica.

Solo ci limiteremo a riassumere in breve le varie fasi della vertenza riguardante appunto la costruzione di questo tempio.

Sia perchè il trasporto della capitale da Torino avesse scemato le risorse finanziarie della corporazione israelitica, sia per causa delle varianti state arrecate al primitivo progetto nell'intento che l'opera risultasse più completa e di maggior lustro alla città, il che aveva richiesto un considerevole aumento di spesa, sia pel maggiore incarimento dei prezzi della mano d'opera e dei materiali da costruzione, si trovò l'amministrazione israelitica sul finire del 1869 in necessità di sospendere i lavori. Ricorreva quindi al consiglio comunale di Torino per ottenere un secondo concorso straordinario ed ancora perchè, fatti controllare i nuovi calcoli per le spese di finimento, venisse assicurata dal parere d'una commissione tecnica sulla solidità dell'edifizio. Quest'ultima questione, che na-

turalmente doveva precedere qualsiasi altra, indusse il Municipio a nominare una prima commissione tecnica nelle persone degli ingegneri cav. Callerio, cav. prof. Gio. Curioni e cav. prof. Bucchia. In conseguenza dell'esame fatto da questa commissione in compagnia dell'autore sui lavori del tempio, fu conchiuso che non poteva venir meno la stabilità dell'edifizio compiendo i lavori fino al chiudimento del vòlto ed eseguendo prontamente le necessarie opere a riparare l'edifizio dalle intemperie; stimava ancora conveniente per conseguire una stabilità massima, nell'ipotesi che si limitasse la costruzione alla lanterna della cupola, l'adottare una copertura metallica invece di quella con lastre di pietra. Due altri progetti erano intanto stati presentati all'amministrazione israelitica, nei quali si proponeva nientemeno che la demolizione della cupola attuale per surrogarvi altre costruzioni leggiere. Contro tali nuove disposizioni essendosi però vivamente manifestata l'opinione pubblica e quella anche di molti scienziati e valenti cultori dell'arte, proponeva l'Università israelitica con memoriale delli 7 marzo 1872, di cedere al Municipio il fabbricato del tempio, alla condizione che le si fornisse un'equa somma d'indennizzo per provvedere alla costruzione d'un altro più modesto tempio, destinandosi il precedente ad usi civili a vantaggio di tutti i cittadini.

La corporazione israelitica in assemblea generale, 17 marzo 1872, decise di non alienare l'opera tanto progredita, deliberando invece di portarla a compimento colle varianti proposte dai nuovi progetti. Senonchè dopo nuove osservazioni fatte dall'ing. Antonelli, il quale era stato formalmente richiesto di concorrere a quelle divisate modificazioni, la corporazione israelitica si rivolgeva nuovamente al Consiglio municipale di Torino, affine di ottenerne una notevole sovvenzione.

La Giunta Municipale nominava una seconda Commissione tecnica nelle persone degli ingegneri Peyron, Spurgazzi, Mazzucchetti, Panizza e Rezzonico, onde ottenerne ancora un giudizio sulla stabilità dell'opera, quand'anche la si avesse condotta a compimento secondo il disegno originale. La conclusione, cui addivenne siffatta Commissione, fu, che le condizioni di stabilità per rapporto alla pressione dovevano ritenersi arditissime ed inferiori a quelle che erano ammesse nelle costruzioni monumentali. Anche per ciò che riguarda la resistenza alle spinte

ebbe la Commissione a dimostrare qualche timore, p
fatto dell'esilità delle dimensioni assegnate ai piedritti e
ai vôlti e specialmente pel fatto del congegno, della str
tura e forma invero eccezionali e straordinarie che ve
nero ideate ed attuate nella disposizione delle parti stess
vieppiù confermati questi dubbii da alcuni indizii d'ava
manifestantesi in alcune parti dell'edifizio. È d'uopo pe
notare che dalle citate conclusioni fu affatto dissenzien
l'ingegnere Spurgazzi, il quale pertanto tralasciò di f
parte della Commissione.

A questo punto fu nominata un'altra Commissione d
due soli periti, ingegneri Luigi Tatti e Celeste Clericetti
Secondo i medesimi si ammette sufficiente stabilità per
riguardo alle pressioni verticali, insufficiente però rispetto
alle spinte; motivo per cui ritengono necessaria la de-
molizione della vôlta. Nota però l'ing. Antonelli, come
l'avere questi due periti supposto che il raggio di curva-
tura fosse di 32 metri, mentre era realmente di m. 74,88,
non abbia potuto a meno che condurre ad erronee con-
seguenze.

Con deliberazione 17 maggio 1875 il Consiglio comu-
nale di Torino nominava una Commissione di cinque
membri nelle persone dei consiglieri Benintendi, Peyron,
Chiaves, Villa e Davicini con mandato di esaminare se e
come, a decoro della città, potesse essere conservato il
monumento Antonelliano.

Il primo quesito che si presentava alla Commissione
era quello riguardante la stabilità dell'opera, stabilità
stata ammessa da alcuni periti e contestata da altri, per
la qual cosa essa rivolgevasi a quattro insigni ingegneri
di Napoli, Firenze, Bologna, ossia ai signori Padula, Mi-
cheli, Falcini e Protche, i quali, pur riconoscendo suffi-
ciente stabilità nell'edifizio, nondimeno, avuto riguardo
al carattere monumentale del medesimo, dichiararono la
necessità di alcune opere di conforto ai quattro angoli
interni. In quanto alla destinazione possibile del fabbri-
cato, la Commissione municipale espresse il parere, che
il monumento fosse conservato all'uso per cui era stato
ideato e costrutto. Riguardo poi al concorso pecuniario
del Municipio, risultando di lire 540 mila la spesa oc-
corrente per ultimare il tempio, la Commissione fu d'av-
viso, che il Municipio dovesse concorrere per 70 mila
lire nelle spese per opere di rinforzo, ultimazione di *vôlta*,
copertura di essa, chiusura provvisoria del lanternino e

costruzione della galleria esterna; spese calcolate nel loro complesso a 140 mila lire. Altre 80 mila lire sarebbero somministrate dall'erario civico per la costruzione dei cupolini. Per le opere di finimento, valutate in 320 mila lire, fu proposto un sussidio municipale di 50 mila lire da accordarsi ad opera compiuta.

Tali conclusioni furono approvate dal Consiglio comunale in sua seduta del 25 febbraio 1876.

Speriamo che la Congregazione israelitica accetterà di grato animo il cospicuo concorso che nelle poco favorevoli circostanze attuali le viene offerto dalla città di Torino, e vorrà fare un ultimo sforzo per compiere un'opera, la quale, se sarà di lustro alla città di Torino tornerà ben anco di sommo vantaggio alla stessa corporazione israelitica, alla quale resterà « un monumento di eterna fama per la religiosità dei sentimenti e per la virtù dei sacrifizii. » S. C.

VIII.

Galleria delle Industrie Subalpine in Torino.

Degna di particolare encomio è la nuova galleria detta delle Industrie Subalpine, di cui, non è guari, si è abbellita la città di Torino. Essa presentasi, più che galleria, quale elegante salone, che mettendo in comunicazione il grandioso porticato del nuovo monumentale palazzo Carignano coi lunghi portici di piazza Castello e via di Po, serve pure come geniale sito di ritrovo al riparo d'ogni intemperie. Ed assai gradevole infatti è l'impressione che ne riceve il visitatore, di cui lo sguardo non cessa di ammirare l'armonica concordanza esistente fra le varie parti, e la ricchezza degli elegantissimi negozii, i quali valgono ad adornare vieppiù l'edifizio colle loro splendide mostre.

Già da tempo erasi riconosciuta l'opportunità di costruire un tale passaggio; ma più se ne riconobbe la convenienza, quando tutti gli uffici postali vennero trasportati nell'edifizio ch'era già sede del Ministero dei lavori pubblici.

Un primo progetto fin dal 1870 era stato studiato dall'architetto edilizio ingegnere Gabetti. Un secondo progetto era stato presentato dall'ingegnere Oreste Bollati, il quale

ovviava alla difficoltà proveniente dal non essere in prosecuzione l'uno dell'altro, quantunque in direzione quasi parallela il porticato del palazzo Carignano e quello del lato orientale di piazza, Castello mediante uno slargo o rotonda da costruirsi verso il mezzo ed a cui dovevano far capo i due tratti della galleria.

Un terzo progetto era più tardi proposto dall' egregio ingegnere Carrera, autore dell' attuale galleria.

Si fu nel 1872 che il Municipio diventando proprietario del Palazzo delle Finanze deliberava di porlo in vendita all'asta pubblica a condizione che dall' acquisitore si costruisse la sovra indicata galleria di passaggio. E la Banca Industriale Subalpina acquisitrice del fabbricato sceglieva fra gli altri il progetto del cav. Pietro Carrera affidandogliene nel tempo stesso l'esecuzione.

I lavori ebbero principio il giorno 25 del mese di giugno 1873 e la loro inaugurazione ebbe luogo il 30 dicembre 1874.

La principale difficoltà, che si opponeva al tracciamento dell'asse della galleria, consisteva, come già si è detto, nella divergenza degli assi dei portici, che si dovevano unire; difficoltà che felicemente superò l'ing. Carrera assegnando alla galleria una larghezza tale da comprendere assieme quelle di tutti e due i portici. In tal modo si rendeva possibile l'aprire ai due estremi della galleria gl' imbocchi corrispondenti l' uno ai portici della Fiera e l'altro a quelli del Palazzo Carignano. Per diminuire poi il cattivo effetto che risultava dalla non corrispondenza delle due entrate, l' architetto ideò di porre dirimpetto a ciascuna uno scalone, mediante il quale si accede ad un elegante balcone del piano superiore, che alla sua volta dà adito alle botteghe di questo piano.

La galleria copre un'area rettangolare di 45 metri di lunghezza per m. 12,40 di larghezza. L'altezza del punto culminante della centina dal piano del pavimento è di 18 metri. Al piano superiore fu accresciuta la larghezza della galleria sino a 14 metri portando in dentro di m. 0,80 i muri laterali; in tal modo si faceva maggiore la quantità di luce che si riversava nell' interno della galleria attraverso la copertura di cristallo.

Il pavimento di bellissimo effetto per l'intreccio dei suoi colori fu costrutto mediante quadrelle di cemento della rinomata fabbrica dei signori Sapin e Chatagnon di Torino. Il balcone che superiormente gira tutt'attorno colla

larghezza di due metri è adorno d'una ringhiera di ghisa notevole per la sua eleganza e leggerezza e sostenuta da pilastrini pure di ghisa. La ringhiera ed i pilastri furono modellati e fusi in Torino nella fonderia del signor Poccardi.

Le pareti della galleria sono decorate da varii ordini di paraste di marmo bianco con sfondo di un bel marmo rossigno venato. Ghirlande di fiori, corone, rami d'alloro e di quercia in stucco, modellati coi disegni dell'ingegnere Carrera da valenti artisti, danno alla costruzione un aspetto oltremodo vago ed elegante. Le intelaiature delle botteghe esistenti ai due piani sono di legno noce ben lavorato e di forme molto artistiche.

Sotto la galleria, e precisamente colla stessa area, l'egregio architetto ideò di costrurre un vasto salone ad uso di caffè, il quale riceve la luce dalla parte superiore col mezzo di 33 lucernarii disposti in tre file e costituiti da robuste lastre circolari di vetro appannato di un metro di diametro.

Il pavimento della sovrastante galleria è sopportato da undici archi distanti m. 3,80 l'uno dall'altro, dello spessore di m. 0,48 alla chiave e di larghezza variabile dalla sommità all'imposta. Furono inoltre costrutti nei timpani archi scaricatori, i quali non solo servono a dare agli arconi maggior leggerezza, ma ne rendono migliore l'effetto estetico. S. C.

IX.

Il sistema Agudio.

I lettori dell'ANNUARIO sono abituati a vedere già da parecchi anni annoverato fra gli argomenti di questa rassegna il sistema Agudio, e, continuando quanto fu detto negli anni precedenti su questo proposito, saranno lieti di apprendere come si possa con sicurezza dire che nel 1875 si sono compiute le esperienze di questo sistema, organizzate sul piano inclinato di Lanslebourg col concorso dei due governi, italiano e francese.

Sono ormai abbastanza note le condizioni nelle quali si sono effettuati questi esperimenti, e quindi ci asteniamo dal ripeterle, ma diremo soltanto come arrivate a Lanslebourg il giorno 20 agosto le due Commissioni governative,

data e di ritorno.

Questo programma fu condotto a ter
e senza che il più piccolo incidente ve
regolarità del servizio, eseguito sempre
dei due commissarii governativi.

Il peso dei convogli tirati su per il
Lanslebourg, fu da principio di 30 ton
aumentando fino a 44 tonnellate, porta
mezzo dalla base alla sommità del pian
dire sollevate ad una altezza di 400 m
tati hanno egregiamente dimostrato la
del sistema. Restava però a dimostrars
movimento dei convogli nella discesa d
ebbene l'esercizio di Lanslebourg ha m
come il locomotore Agudio, messo anch
idraulico, possegga mezzi più che suffi
in ogni caso un convoglio nella discesa
nosciuta talmente regolare da permetter
chiere di acqua in mano durante tutta
che si perdesse una sola goccia di acq

I freni dei quali l'egregio ing. Agudi
quelli a fregamento di cui ha munito i
A questo riguardo faremo notare come
tunamente abbia anche munito di num
le puleggie dei freni applicati ai quat
verticali, oltre all'avere provvisto que
potentissimo che agisce sulla lungarina
continui di acqua.

storica collina di Superga presso Torino, valendosi come forza motrice della corrente del Po. Sembra assicurato a questa intrapresa il concorso del municipio torinese per una somma di L. 300,000, e noi facciamo voti perchè questa prima applicazione del sistema Agudio si possa presto effettuare. L. T.

X.

Cronaca dei lavori della Galleria del Gottardo.

In questo scorso anno i lavori del traforo del S. Gottardo sono stati alacremente proseguiti, sebbene non a quel grado che sarebbe stato necessario, onde eliminare ogni dubbio sulla riuscita dell'opera nel tempo stabilito. Nell'ultimo Annuario si parlò dell'andamento di tali lavori fino all'ottobre 1874; ora daremo qualche cenno intorno a quanto si è ulteriormente eseguito.

Nel mese di novembre 1874 si scavarono dalla parte di Göschenen nella galleria di direzione m. 83,7; la lunghezza media della galleria in calotta si accrebbe di metri 26,3 mentre quella della cunetta dello strozzo si accrebbe di m. 53,2. Allo strozzo si aggiunse poi una lunghezza media di m. 34 ed alle murature soltanto m. 3 nel piedritto est.

S'impiegarono nel perforamento 6 macchine Ferroux e si ottenne un progresso medio giornaliero di metri 2,79. Questo risultato inferiore a quello ottenuto nei mesi precedenti si dovette all'interruzione del servizio delle turbini e dei compressori in seguito alle tormente di neve ch'ebbero luogo dal 14 al 22 novembre. Nella cunetta dello strozzo lavorarono 6 macchine Dubois e François. Dalla parte di Airolo nello stesso mese si escavarono m. 84,6 nella galleria di direzione, si accrebbe la lunghezza media della galleria in calotta di m. 33, quella della cunetta dello strozzo di m. 9, e lo strozzo di m. 12. Alle murature si aggiunsero m. 32 di vôlta e m. 10,7 di acquedotto.

Da questo lato si adoperarono verso la metà del mese 7 macchine, cioè 3 Ferroux e 4 Dubois e François; il progresso medio fu di m. 2,82 il maggiore che siasi ottenuto dopo l'agosto 73. Per l'allargamento della galleria si adoperarono pure 3 perforatrici.

La media degli operai impiegati all'imbocco Nord fu di 963 ed il massimo numero di 1077, ed all'imbocco Sud la media fu di 924 ed il massimo numero di 1107.

Le infiltrazioni d'acqua in questo mese furono quasi nulle dalla parte di Göschenen ma assai considerevoli dalla parte di Airolo, giacchè un forte getto sboccò dalla roccia a 1220 m. di profondità, ed uno anche più forte s'incontrò a 1225 m., il quale per la sua violenza impedì di proseguire i lavori finchè non fu rinserrato in un tubo di ferro. La quantità totale d'acqua che scaturiva da questo lato a 1250 metri dall'imbocco era di 235 litri al secondo. Oltre alle opere nell'interno della galleria si lavorò in questo mese dal lato Nord allo scavo per la correzione inferiore della Reuss, all'impianto dell'osservatorio ed all'avanzamento della seconda galleria di visuale, la quale al 20 novembre era forata per la sua totale lunghezza di m. 91,6. Dal lato Sud s'ingrandì il fabbricato dei compressori, si montarono le macchine a colonna d'acqua per gli aspiratori, si costrusse una polveriera a m. 1500 dalle officine, e si continuarono i lavori per la condotta d'acqua dal Ticino. All'esterno poi si continuò a scavare la trincea del tunnel principale, a costrurre i muri di sostegno e i ponti, ed a correggere strade e corsi d'acqua. Da quella trincea che alla fine di novembre era terminata si tolsero m. c. 55,300 di terra.

Nel mese di dicembre si scavarono all'imbocco Nord m. 86,5 della galleria di direzione, m. 36,6 della galleria in calotta. La cunetta si accrebbe di m. 75,7 e lo strozzo di m. 95, mentre le murature non subirono alcun avanzamento. Nella galleria di direzione si adoperarono sempre 6 macchine Ferroux, e si ottenne un progresso medio giornaliero di m. 2,79; nella cunetta dello strozzo si impiegarono 6 macchine Dubois e François. All'imbocco Sud si escavarono nella galleria di direzione m. 86,4, e si accrebbe la galleria in calotta di m. 2, la cunetta dello strozzo di m. 13 e lo strozzo di m. 10.

Nelle murature si aggiunsero soltanto m. 37,7 alla vôlta. Da questo lato lavorarono nella galleria di direzione sette macchine Dubois e François, ed il progresso medio giornaliero fu di m. 2,79. Durante tutto il mese il lavoro fu però rallentato dalla mancanza d'aria compressa in seguito all'abbassamento delle acque della Tremola, ed oltracciò si dovette sospendere un giorno per essere il serbatoio ostruito da neve e ghiaccio ed un altro giorno pure

per essere scoppiato uno dei tubi dell'acquedotto ad alta pressione.

Al cantiere di Göschenen in questo mese venne posto in movimento il 4.° gruppo di compressori e si cominciò la montatura del 5.° gruppo; oltracciò si regolò l'accumulatore ed il montatore nel tunnel, si compì interamente il nuovo opificio dei carriaggi, si costrussero i ponti per lo scarico degli sterri della galleria d'avanzamento, e si lavorò alla muratura della seconda galleria di visuale.

Al cantiere d'Airolo si compirono il 4.° e 5.° gruppo di compressori e si continuò a lavorare all'acquedotto del Ticino.

Alla fine adunque dell'anno 1874 la lunghezza totale della galleria di direzione era in complesso di m. 2980,7, quella della calotta era di m. 1316,6, quella della cunetta dello strozzo di m. 811,7 e quello dello strozzo di metri 376,5. Per le murature poi si avevano in complesso m. 417,8 di vôlta, m. 204,9 di piedritto est, m. 229,6 di piedritto ovest, e m. 126 di acquedotto.

Appoggiandosi su questi risultati ottenuti a tutto il 1874, vi furono alcuni ingegneri, e fra gli altri il signor Gerwig dopo ch'ebbe lasciato il posto di direttore della ferrovia del Gottardo, i quali cominciarono a dubitare che il traforo potesse esser compito nel tempo prefisso ossia nell'anno 1880. A ciò li induceva il pensiero che le difficoltà dipendenti dalle infiltrazioni d'acqua avrebbero dovuto accrescersi sempre più nell'internarsi entro la montagna, divenendo poi massime sotto la pianura di Andermatt. Facevano poi colpa all'Impresa Favre di aver adottato il sistema di avanzamento in calotta che per molte ragioni cagionava gravi incagli nell'andamento dei lavori, ed ancora di non far procedere di pari passo l'avanzamento in piccola sezione col completo allargamento del tunnel, lasciando molto indietro quest'ultimo in confronto del primo. — « Primieramente devesi considerare, scriveva l'ingegnere Gerwig, che la perforazione meccanica, che per l'entità della spesa vuolsi limitare ai soli attacchi d'avanzata, arreca uno sproporzionato avanzamento in piccola sezione, col quale l'allargamento non può progredire di pari passo, se non mediante molteplici attacchi verticali dall'alto al basso. Ubicando l'avanzata nella parte più elevata o nel cielo della Galleria, il solo allargamento in calotta può spingersi con alacrità; mentre l'allargamento per far luogo ai piedritti non può spingersi mag-

giormente, ogni qualvolta si vogliono o si debb
tare degli scavi intercalati, che arrecano un'eno
per il sollevamento verticale della massa di sca
sono anche riuscire d' impossibile esecuzione p
ruzione arrecata allo scolo delle acque. »

E più sotto: « spingendo nel modo anzidetto
la perforazione meccanica, la sola parte di prof
lotta, ne consegue che le maggiori manovre, sia
tare le materie scavate, che per introdurre i
necessari ai varii servizii di macchine, di puntell
rivestimento, ecc., avvengono al piano della gal
vanzata; la quale al presente viene mantenuta
nicazione col piano inferiore della Galleria, me
piano inclinato lasciato nella roccia, o mediante
di servizio pur esso inclinato. Simili vie di ser
vono, per effetto del materiale da adoperarsi nei
non presentare che tenui pendenze, e perciò no
luppi; in ogni modo, esse ostruiscono consider
la luce libera della Galleria, di frequente inc
armature e l'opera muraria, e rendono somma
ficile e dispendioso lo scavo dello strozzo. »

In risposta a tali asserzioni osservava il prof.
consulente tecnico dell' impresa Favre, che g
erano le difficoltà che si presentavano sì per la
della roccia come per le abbondanti filtrazioni;
nondimeno non eravi ragione di dubitare che
non potesse essere finito nel tempo prefisso; co
poteva inferire dai progressi fatti negli ultimi m
chè ne sia non avvi dubbio dover esser somma
dell'impresa Favre di compire il tunnel pel te
venuto, giacchè in caso contrario essa sarebbe
perdere 8 milioni di cauzione ed a pagare u
giornaliera di fr. 5000 pei primi sei mesi di ri
fr. 10,000 pei mesi successivi.

Nel mese di gennaio 1875 all' imbocco Nord
rono m. 92,6 nella galleria di direzione, ottenen
progresso medio giornaliero di m. 2,99. Si ac
lunghezza media della galleria in calotta di m
quella della cunetta dello strozzo di metri 66,3
dello strozzo di metri 26. Per la galleria
mento s' impiegarono come pel passato 6 macc
roux, per la cunetta dello strozzo 6 macchine
François, nonchè una perforatrice Mac-Kean a m
verticale, la quale servì allo scavo di una trince

cede la cunetta dello strozzo. La media degli operai si accrebbe da questo lato di 94, per cui essa salì a 1078 ed il massimo numero dei medesimi ascese a 1165.

All' imbocco Sud si aumentò di m. 101,4 la galleria di direzione, di m. 6 la galleria in calotta, di m. 63 la cunetta dello strozzo, di m. 16 lo strozzo, e di m. 40,8 la vôlta. Nella galleria di direzione lavorarono da questo lato 7 macchine Dubois e François, e nella cunetta dello strozzo 4 macchine Mac-Kean sopra un solo affusto. In questo mese si ottenne in totale dai due lati un progresso di m. 194; il maggiore avanzamento che si sia avuto dal principio dei lavori.

Si continuarono intanto nel cantiere di Göschenen le opere della montatura del terzo gruppo di compressori, della trasformazione dei compressori a vapore in compressori idraulici, e della muratura della seconda galleria di visuale. Al cantiere di Airolo si posero in attività il 4.° ed il 5.° gruppo di compressori, e venne compiuta la condotta d'acqua del Ticino, la quale cominciò ad essere utilizzata dal 24 gennaio.

Nel seguente mese di febbraio si scavarono in complesso dai due lati del tunnel m. 184,1 della galleria di direzione, si accrebbe la galleria in calotta di m. 67,2, la cunetta dello strozzo di m. 125,3, lo strozzo di m. 29,9, la muratura della vôlta di m. 79,9, ed il piedritto est di m. 32. La media degli operai fu di 2236, ed il massimo numero di 2497. Nel cantiere di Göschenen si terminò la muratura della seconda galleria di visuale, si continuò lo scavo per la correzione superiore della Reuss, e si costruì un binario a piccolo scartamento per servirsi di vagonetti di ferro nel trasporto dei detriti dello scavo della galleria. Da questo lato l'avanzamento giornaliero fu di m. 2,97, e nella perforazione oltre le macchine Ferroux, Dubois-François e Mac-Kean furono usate in via d'esperimento 3 macchine Turrettini.

Nel cantiere di Airolo si mutò il basamento in pietra da taglio del 3.° gruppo di compressori, e s'incominciò la montatura della turbine suppletoria del detto gruppo. Nella galleria di direzione si ottenne l'avanzamento giornaliero di m. 3,61 con 7 macchine Dubois e François.

La muratura della vôlta della galleria dal lato di Göschenen fu sempre costrutta in forma d'arco a monta depressa e con pietre da taglio da 35 a 50 centimetri di spessore; questo tipo di sezione sarà adottato per tutta la

parte della galleria situata nel gneiss granitico, cioè fin sotto la vallata di Andermatt. Dal lato di Airolo la vôlta è invece a tutta monta e lo spessore di essa varia fra 45 e 60 centimetri.

È in questo mese che il signor Gerwig, forse per dissensi avuti colla direzione del tunnel e coll' impresa Favre, rinunziò al posto di ingegnere in capo della ferrovia del Gottardo. In suo luogo fu chiamato il signor W. Hellwag di Cutin, già ingegnere direttore della strada ferrata Sud-Ovest austriaca.

Nel mese di marzo la galleria di direzione si proseguì per la complessiva lunghezza di m. 178,8, la galleria in calotta di m. 92,4, la cunetta dello strozzo di m. 147,4, lo strozzo di m. 42,7, la muratura della vôlta di m. 120,6, il piedritto est di m. 14 e quello ovest di m. 38,2. La media degli operai impiegati ai due imbocchi fu di 2357, ed il massimo numero di 2679.

Dalla parte di Göschenen oltre le 6 macchine Ferroux adoperate nello scavo della galleria di direzione si usarono 4 altre macchine Ferroux per l' allargamento in calotta, mentre per la cunetta si adoperarono ancora 6 perforatrici Dubois e François ed una Mac-Kean ; dal lato di Airolo lavorarono 7 macchine Dubois e François e negli ultimi due giorni del mese altre 4 Dubois e François e 2 Mac-Kean.

Nel seguente mese di aprile si scavarono in totale nella galleria di direzione m. 225,6, si aumentò la galleria in calotta di m. 113,5, la cunetta dello strozzo di m. 150,9, lo strozzo di m. 31,8 la muratura della vôlta di m. 195,3, il piedritto est di m. 10. e quello ovest di m. 65,3. La media degli operai ascese a 2937, ed al massimo numero a 3524.

Dalla parte di Göschenen lavorarono come pel passato 6 macchine Ferroux nella galleria di direzione, e per l'allargamento si usarono 4 macchine Ferroux, 6 Dubois e François ed una Mac-Kean verticale: intanto si esperimentarono anche le perforatrici Turrettini. Si continuò a lavorare alla correzione della Reus, cominciando la spalla destra del ponte su quel fiume, e si fecero diverse opere per l'alloggio dei lavoranti. Dal lato di Airolo con 6 perforatrici si ottenne nella galleria di direzione un avanzamento giornaliero di m. 4,27, risultato che deve attribuirsi alla natura favorevole della roccia ed ai perfezionamenti introdotti negli apparati di compressione.

Nel mese di maggio si scavarono m. 206,5 della galleria di direzione, e si accrebbe la galleria in calotta di soli m. 59,7, la cunetta dello strozzo di m. 134,3, lo strozzo di m. 48,1, la vôlta di m. 113,5, il piedritto est di m. 11, e quello ovest di m. 114,6.

La media degli operai impiegati ai due imbocchi fu di 3329, ed il massimo numero di 3819. Dalla parte di Göschenen si fecero varii lavori nel fabbricato dei compressori, si pose in servizio una locomotiva destinata ad esser mossa dall'aria compressa, si cominciò la costruzione di una nuova segheria mossa da turbine, si continuò la correzione della Reus e la spalla destra del ponte su questo fiume. Le perforatrici che lavorarono da questo lato furono in complesso 21. Dalla parte di Airolo si fece il basamento in pietra da taglio del 2.° gruppo di compressori e se ne eseguì la montatura; si cominciò anche la montatura di piccoli compressori per servire alle locomotive ad aria compressa. Oltrecciò si terminò la condotta d'acqua del Ticino e si diè mano alla costruzione dei muri di difesa lungo il torrente Chiasso. Il numero delle perforatrici adoperate da questo lato fu di 15.

Nel giugno la galleria di direzione si aumentò di metri 114,3, la galleria in calotta di m. 91,1, la cunetta dello strozzo di m. 116,5, lo strozzo di m. 79,2, la vôlta di metri 112,6, il piedritto est di m. 25 e quello ovest di m. 86,9. La media degli operai fu di 3350 ed il massimo numero di 4088. Dal lato di Göschenen in questo mese le filtrazioni aumentarono, benchè consistessero solo in stillicidi; questo fatto comprova la verità delle previsioni fatte dai geologi, imperocchè a circa 2200 metri di profondità si era giunti sotto la pianura di Andermatt. Da 2180 m. a 2208 dall'imbocco l'acqua cadeva in forma di pioggia dalle giunture calcaree-argillose dello schisto quarzoso, dalle fenditure del quarzo intercalato nel micaschisto gneissoso, e dalle giunture di stratificazione del quarzo e del feldspato. Anche dalla parte di Airolo l'acqua fra 1940 e 1950 metri di profondità, cominciò a cadere in pioggia abbondante dal cielo della galleria, e da 1960 a 1972 metri essa sgorgava dalla fronte del taglio, dalle pareti e poi anche dal cielo in fili continui: finalmente sgorgava in getti potenti dalle fenditure dirette dall'est all'ovest ed inclinate al sud. La temperatura di quest'acqua era di 19,3 a 19,5 gradi centigradi. Lo squagliamento delle nevi e le

forti pioggie ebbero per risultato di aumentare nel tunnel il getto dell'acqua che raggiunse talvolta il limite di 291 litri al secondo: la media portata fu di 280 litri.

Nel cantiere di Göschenen in questo mese si compirono il fabbricato dei compressori ed i compressori medesimi, si costrussero fino all'altezza del tetto la segheria ed il fabbricato da servire al vestimento degli operai, si spinsero vigorosamente innanzi i lavori di correzione della Reuss inferiore e la costruzione della spalla destra del ponte su quel fiume. Ad Airolo si allargò in calotta per la lunghezza di m. 65 la parte curva del tunnel definitivo che era già stata scavata per m. 71 nel dicembre 1874, e vi si costrussero metri 39,7 di vôlta. Si fecero poi molte riparazioni ed opere di difesa al condotto d'acqua del Ticino che venne sovente danneggiato nel corso del mese dalla caduta di massi di roccia; si montò una turbine supplementare pel secondo gruppo di compressori dopo averne mutato le fondazioni; e si smontò il primo gruppo di compressori pel quale pure si cominciò ad installare una turbine supplementare.

Nel mese di luglio si scavarono nella galleria di direzione m. 240,6, si accrebbe la galleria in calotta di m. 111,6, la cunetta dello strozzo di m. 105,6, lo strozzo di m. 64,3, la muratura della vôlta di m. 112,5, il piedritto est di m. 25 ed il piedritto ovest di m. 81,7. La media degli operai impiegati ai due imbocchi fu di 3466 ed il massimo numero di 3886.

Dalla parte di Göschenen si lavorò alla posa del secondo gruppo complementare di compressori pel servizio delle locomotive ad aria compressa, e si cominciarono le fondazioni del quarto gruppo; si collocò un condotto d'acqua pel motore idraulico, si lavorò al fabbricato pel vestimento degli operai, si eseguì un muro a secco per una nuova strada fra l'ospedale ed i cantieri e si continuò la correzione della Reuss.

Dalla parte di Airolo nell'interno della galleria le filtrazioni erano considerevoli al principio ed alla fine del mese e specialmente nell'allargamento della galleria già scavata s'accrebbero molto le aperture d'accesso dell'acqua. Il getto totale alla profondità di m. 2092 era di 348 litri al minuto secondo. Da questo lato si pose in opera un serbatoio d'acqua compressa della lunghezza di 50 m., si eseguirono lavori al ponte della Tremola, si compirono le opere di costruzione all'esterno del tunnel, si eseguì una

livellazione esterna dell'asse della galleria fra Airolo e Göschenen, operando da ciascuna parte nella direzione del Kostelhorn il quale si trova pressochè al disopra della metà del tunnel. I due allineamenti s' incontrarono in quel punto a circa 16 centimetri. Ad Airolo il progresso giornaliero fu di m. 4,103 e questo favorevole risultato deve attribuirsi alla poca durezza della roccia.

Fu nei giorni 27 e 28 di questo mese che avvenne a Göschenen quello sciopero di operai che fu represso sanguinosamente dalla milizia svizzera, e di cui si occuparono molto i giornali italiani. Fra gli operai regnava da qualche tempo un po' di malcontento per l'esiguità della paga giornaliera di lire 3,50, pel sistema introdotto dal signor Favre di fare i pagamenti in marche che venivano poi accettate nelle trattorie istituite dall' Impresa stessa, e specialmente per la durata del lavoro diurno e notturno che era stato diviso in tre mute con un periodo di 8 ore per ciascuna. Diede occasione al manifestarsi dello sciopero il fatto avvenuto il 27, che un assistente voleva far rientrare nel tunnel i lavoranti appena erano state esplose alcune mine, mentrechè questi si rifiutavano dicendo, l'aria essere irrespirabile per il forte odore prodotto dall' accensione della dinamite. Il dì seguente la truppa chiamata per rimettere l' ordine essendo stata ricevuta a colpi di sassi, si diede a far fuoco sugli scioperanti uccidendone 4 e ferendone gravemente 8. Essendo gli operai per la massima parte italiani il nostro governo domandò si facesse un' inchiesta sull'accaduto, e mandò a tal uopo in Isvizzera l'onorevole Sella, incaricandolo anche di verificare lo stato dei lavori, che si dicevano molto arretrati.

In seguito a ciò il consiglio federale svizzero risolse di istituire un Commissariato speciale incaricato di giudicare le differenze fra operai e principali; invitò i cantoni di Uri e del Ticino a prendere in serio e continuo controllo gli alloggi ed il nutrimento degli operai, nonchè a prendere le misure necessarie per la pubblica sicurezza, e raccomandò all' impresa di curar meglio l'aerazione della Galleria.

Nell'agosto la galleria di direzione si aumentò di m. 215,7, la galleria in calotta di m. 75,9, la cunetta dello strozzo di m. 65, lo strozzo di m. 65,9, la muratura della vòlta di m. 99,5, il piedritto est di m. 48 ed il piedritto ovest di m. 102,3.

La media degli operai impiegati ai due imbocchi fu di 3223 ed il massimo numero di 3653.

Al cantiere di Göschenen si compì il secondo compressore destinato al servizio della locomotiva ad aria compressa, si continuò la correzione della Reus, si costruì un canale di scolo nella Reus. Da quel lato le filtrazioni più considerevoli avvennero fra m. 2412 e m. 2442.

Dal lato di Airolo le filtrazioni nella galleria di direzione aumentarono, ora venendo dalle giunture degli strati, orà da fenditure argillose, e la quantità totale delle acque uscenti dal tunnel fu di 327 litri al secondo. Al cantiere di Airolo si adattarono grandi serbatoi d'aria alle macchine a colonna idraulica, si presero delle misure per impiegare l'acqua che esce dal tunnel al servizio dei ventilatori delle fucine; ed al condotto d'acqua del Ticino, nei luoghi in cui esso trovasi esposto alle valanghe ed allo straripamento dei torrenti, si sostituirono ai tubi di legno canali in muratura con vôlta.

Nel mese di settembre la galleria di direzione si accrebbe di m. 229,1, la galleria in calotta di m. 95,7, la cunetta dello strozzo di m. 112,4, lo strozzo di m. 61,1, la muratura della vôlta di m. 61,5, il piedritto est di m. 50 ed il piedritto ovest di m. 79,1.

Nel mese di ottobre si scavarono nella galleria di direzione m. 24,38, si aggiunsero m. 20,31 alla galleria in calotta, m. 106,8 alla cunetta dello strozzo, m. 110,6 allo strozzo, m. 91,5 alla muratura della vôlta, m. 34 alla muratura del piedritto est, e m. 113,6 al piedritto ovest. La media degli operai impiegati ai due imbocchi fu di 2517 ed il massimo numero di 3011.

In questo mese nel cantiere di Göschenen erano in attività tutti i compressori; anche i due serbatoi d'aria destinati al servizio della locomotiva furono posti in funzione alla pressione di 9 1/2 atmosfere. Da quel lato lavorarono giornalmente nella galleria di direzione da 4 a 6 macchine Ferroux colle quali si ottenne un avanzamento medio giornaliero di m. 4,120. Per l'allargamento in calotta lavorarono dal lato ovest 3 a 4 macchine Ferroux e dal lato est altrettante del sistema Turrettini.

Dalla parte di Airolo la muratura della vôlta fu assai difficile a costruire, a cagione delle abbondanti filtrazioni che sotto forma di pioggia si manifestarono nel cielo della galleria; e la natura della roccia rese necessaria l'armatura di questa fra 2341 e 2348 metri dall'imbocco.

Anche da questo lato furono in attività tutti i compressori, e pel fabbricato dei medesimi si organizzò un sistema di riscaldamento a vapore. Fra 2221 e 2228 metri si dovette allargare la galleria a sinistra affine di collocarvi i due tender per l'acqua d'iniezione, la quale è spinta verso le macchine mediante l'aria compressa.

Nella galleria di direzione si adoperarono sette perforatrici del sistema Dubois e François e Mac-Kean. Durante il mese si procedette dai due lati del Gottardo ad un riconoscimento della direzione dell'asse della galleria e ad una livellazione. La differenza fra i risultati ottenuti e quelli delle operazioni precedenti fu al massimo di centimetri 15 per la direzione e centimetri 2 per l'inclinazione. Per tale riconoscimento si fece uso per la prima volta d'un apparecchio telegrafico portatile Morse, affine di facilitare le comunicazioni fra l'interno del tunnel e gli osservatorii, nonchè da una stazione all'altra del tunnel; e con ciò si potè accelerare di molto l'operazione.

Alla fine di ottobre 1875 dalla parte di Göschenen si erano scavati m. 2704,3 della galleria di direzione; la lunghezza media della galleria in calotta era di m. 1254,7, quella della cunetta dello strozzo di m. 1263,2, quella dello strozzo di m. 352, e quella del piedritto ovest di m. 268,5. Dalla parte di Airolo alla fine di ottobre 1875 si avevano m. 2418,9 di galleria di direzione, m. 993 di galleria in calotta, m. 742 di cunetta, m. 410 di strozzo, m. 797,5 di muratura della vôlta, m. 101,9 di piedritto est, e m. 640,1 di piedritto ovest.

Diamo ora qualche cenno sulle condizioni geologiche dei terreni stati attraversati in questo periodo di tempo dai due versanti.

Nei mesi di gennaio, febbraio, marzo la roccia attraversata dal lato di Göschenen fu, come prima di gneiss granitico ricco di feldspato, di una struttura grossamente filamentosa ed assai distinta, dovuta alla presenza di mica nera e grigio-verdastra. Salvo alcune poche goccie di acqua che scaturivano da qualche punto della roccia, non ebbe a manifestarsi in gennaio alcuna altra infiltrazione nella galleria di direzione. In questo mese la temperatura media esterna essendo di + 2°,9 C., quella interna alla fronte d'attacco situata in media a 279 metri al disotto della superficie superiore della montagna risultò di + 20°,22C.

Anche nei mesi successivi non si manifestarono importanti infiltrazioni; solo alla profondità di 2099 metri

sino a quella di 2180 metri il gocciolamento apparve più abbondante, accrescendosi ancor più a profondità maggiore, come già si disse pel mese di giugno. In aprile da 1905,1 a 2002,7 metri la galleria di direzione attraversò gli ultimi strati di gneiss granitico. Fra 2002,7 e 2118,2 metri si attraversarono diverse varietà di gneiss in sottili strati e di micaschisto gneissoso; nel mese di giugno poi s' incontrarono schisti di color grigio-verde, parecchie varietà di gneiss e di schisto quarzoso con molte vene intercalate di quarzo e di feldspato.

Dal lato di Airolo si attraversarono nel mese di gennaio micaschisti grigi, roccie anfiboliche e finalmente micaschisto anfibolico; in febbraio si attraversarono da 1444,8 sino a 1466 metri roccie di micaschisto anfibolico seguito fino a 1528 metri da micaschisto grigio, poi da quarzite schistosa fino a 1535 metri, da micaschisto cloritoso verde fino a 1543 e di nuovo a partire da 1543 metri da quarzite schistosa.

In marzo da 1545,8 a 1632,5 metri dall' imbocco, s' incontrò quarzite schistosa e micaschisto cloritoso, ed in aprile da 1632,5 a 1700,5 micaschisto ricco di quarzo con molte vene intercalate di schisto e micaschisto cloritoso, di roccia anfibolica e di schisto quarzoso.

In maggio si attraversarono da 1700,5 a 1861,6 metri micaschisti quarzosi, schisti quarzosi, micaschisti grigineri e micaschisti bruni con varii strati intercalari. In giugno finalmente si effettuò lo scavo da 1861,5 a 1976 metri entro strati di micaschisto quarzoso, di micaschisto cloritoso, micaschisto anfibolico e micaschisto granatifero alternantisi fra di loro. S. C.

XI.

Il tunnel sottomarino tra la Francia e l'Inghilterra.

Già da parecchi anni era sorta l' idea di congiungere la Francia all'Inghilterra superando la barriera naturale che le acque del mare avevano scavata fra di esse; ma tale idea fu sino a questi ultimi anni piuttosto riguardata come un volo di fantasia, che come un disegno praticamente attuabile. Mediante però gli studii di eminenti ingegneri, ed il concorso di grandi capitalisti, questo grandioso pensiero si può oggimai credere sia passato nel campo delle cose realmente eseguibili.

I mezzi proposti, onde riuscire in tale intento, sono stati parecchi e molto diversi gli uni dagli altri. Accenneremo i principali di essi, cioè: 1.° il progetto di navi capaci di trasportare intieri treni ferroviarii; 2.° quello di riempimenti in terra; 3.° quello di un ponte; 4.° finalmente il progetto di un tunnel sottomarino. Vi fu anche chi propose d'immergere nel fondo del mare un enorme tubo metallico, entro il quale potessero circolare i convogli, ma questo mezzo non può considerarsi come praticamente possibile.

I principali progetti di navi porta-treni sono quelli dell'ingegnere inglese Michael Scott e dell'ingegnere francese Dupuy de Lôme, che variano fra di loro soltanto nei particolari.

Consistono ambedue nella costruzione di grandi navi, sul cui ponte munito di apposite rotaie verrebbero a collocarsi i treni ferroviarii. Tali navi sarebbero mosse da potenti macchine a vapore, in guisa da avere una velocità bastevole per traversare lo stretto di Calais in un'ora od al più in un' ora e mezzo. Siccome poi le maree si fanno sentire molto forti nella Manica, così il signor Dupuy de Lôme, affinchè la nave porta-treni potesse sempre trovarsi press' a poco a livello delle rotaie della ferrovia di terra, immaginerebbe di costrurre dentro il porto tre gettate munite di binari e terminate da ponti levatoi, le quali sboccassero nel mare a differenti altezze, in maniera che nelle diverse ore della marea almeno una di esse si trovasse al livello voluto.

Ma tale sorta di progetto, sebbene tolga l'inconveniente del carico e scarico delle merci, non cambia in quanto al resto le condizioni medesime, in cui al presente si fanno i trasporti. Ed infatti nel passo di Calais il mare è spesso in istato di grande agitazione e in taluni giorni tempestosi ne è impossibile il tragitto; quindi tali navi porta-treni sarebbero esposte a dannosi ritardi e ad una eventuale inazione, nè più nè meno di quel che succede al presente riguardo ai piroscafi chè ne fanno la traversata.

Il secondo modo di collegamento consisterebbe nel sopprimere l'attuale stretto, stabilendo in sua vece sopra un istmo artificiale una via a cielo scoperto. Questo progetto fu ideato dal signor Burel nel 1809; egli proponeva di costruire di tratto in tratto e parallelamente alle coste alcune dighe a pietre perdute, attendendo che lo spazio

compreso tra di esse venisse colmato, coll'andar del tempo. dalle acque medesime colla deposizione di materie terrose.

Questo progetto ha due inconvenienti molto gravi; primieramente quello d'incagliare non poco la navigazione, giacchè sebbene il signor Burel voglia lasciare uno stretto canale pel passaggio dei bastimenti, questo sarebbe certo insufficiente e pericoloso; in secondo luogo quello di non potersi precisare il tempo, in cui l'opera sarebbe compiuta.

Vengono poi i progetti di ponte, fra i quali i più noti sono quelli del signor Burel e del signor J. Boutet francesi, e quelli del signor Boyd inglese. Per tutti questi grandiosi disegni si hanno però, come principali ostacoli alla loro attuazione, l'enorme spesa richiesta, la quale si avvicinerebbe sempre al miliardo, e le immense difficoltà dell'esecuzione, senza parlare dell' incaglio che si creerebbe sempre alla navigazione. Aggiungasi poi ancora il caso possibile, in cui la stabilità dell'opera venga ad essere compromessa dalla tempesta e dalle ondate delle maree.

Egli è perciò che, fra i tanti progetti di congiunzione, quello solo di un tunnel sottomarino presentasi con sufficienti probabilità di buona riuscita, senza avere gl' inconvenienti di quelli finora esposti.

Che sia possibile aprire un tunnel al disotto del fondo del mare, ciò è dimostrato non solo da considerazioni teoriche, ma anche da esempi pratici e reali.

Infatti oltre al tunnel a tutti noto praticato a Londra sotto il letto del Tamigi, il qual fiume ha in quel punto una larghezza di m. 364 colla profondità di m. 15, si possono citare alcune miniere nelle contee di Cornwall, Cumberland e Northumberland, le quali si estendono per considerevoli tratti, fino a m. 3600, sotto il fondo del mare, senza che si verifichino infiltrazioni importanti. La sola cosa da temersi sarebbe naturalmente quella, che gli strati del suolo sottomarino, nel sito ove si praticasse il tunnel, fossero straordinariamente permeabili, oppure attraversati da spaccature o dislocamenti, in guisa che non fossero bastevoli ad impedire le filtrazioni.

È perciò che le cure degli ingegneri, fra cui notiamo in particolar modo gl'inglesi sir John Hawkshaw e Brunlees, nonchè il francese Thomé de Gamond, si sono specialmente rivolte allo studio geologico di quel suolo sottomarino; il quale d'altronde era già stato fin dallo scorso

secolo oggetto d'investigazione, come lo dimostra un opuscolo del signor Fahrhundert dedicato al re Giacomo. In esso egli nota l'identità esistente nella composizione degli strati da una e dall'altra parte del canale e la rassomiglianza nella loro forma e lunghezza; per cui ne conchiude che l'istmo, il quale doveva già collegare l'Inghilterra all'Europa, era stato sottoposto ad una lenta corrosione per causa della violenza delle acque. La stessa ipotesi venne in seguito appoggiata dal sig. Desmarest.

Nel 1818 la medesima questione fu trattata dalla società geologica di Londra, e da un rapporto del signor Riccardo Phillips risulta, che le coste dalla parte inglese sono formate da varii strati così disposti:

250 piedi di calce bianca con ghiaja
130 » » » con poca ghiaja
140 » » » senza ghiaja
200 » di calce grigia.

Formazione analoga, salvo lo spessore diverso di qualche strato, esiste nella parte corrispondente della costa francese.

In quanto alla semplice penetrazione dell'acqua attraverso la calce porosa pare accertato dalle esperienze del professore Restwich e dell'ingegnere Brunlees, che la resistenza opposta da uno spessore di simil terreno, di circa 60 m., profondità minima del tunnel sotto il fondo del canale, sia sufficiente ad impedire le infiltrazioni anche sotto un potente carico d'acqua.

Riguardo poi alla possibilità di incontrare negli strati calcari spaccature o fessure, osserva il signor Phillips, che sugli scogli dei dintorni di Dover, dove si manifestano notevoli fessure entro la calce, queste sono completamente riempite di argilla; per la qual cosa, ammesso anche che sotto il fondo del canale della Manica sieno avvenute spaccature sino alla profondità del progettato tunnel, esse devono essere state otturate da depositi di calce o di sostanze terrose soggetti alla grande pressione dell'acqua sovrastante. Oltrecciò è da credere, che diminuendo l'ampiezza delle fenditure col crescere della profondità, queste non si manifestino più alla profondità, a cui verrebbe scavata la galleria.

Allo scopo però di accertare, se nel percorso del tunnel fossero a temersi dislocamenti o rotture negli strati

cretosi da attraversarsi, i geologi proponevano di rilevare sul fondo del mare, mediante sondaggi, la linea di separazione fra i terreni cretacci e quelli immediatamente inferiori; essi opinavano, che, se tali terreni fossero andati soggetti a sconvolgimenti, avrebbero dovuto esistere irregolarità nella loro linea di separazione, mentre invece la regolare continuità della medesima sarebbe stato indizio della buona costituzione dei varii strati del terreno non interrotti da rotture o crepacci. Per riconoscere adunque la forma e la direzione di quella linea di separazione, ed anche per istudiare più particolarmente il letto della Manica, venne costituita in Francia, questo scorso anno, una commissione geologica composta dei signori Lavalley ingegnere in capo dei lavori, Dalesse ingegnere in capo delle miniere e presidente del consiglio della società geografica, Potier ingegnere incaricato della carta geologica del Passo di Calais, Lapparent già membro della commissione, che esaminò nel 1869 il progetto del tunnel presentato da Sir John Hawkshaw, ed infine Larousse ingegnere idrografo della marina, che aveva già fatto numerosi lavori sul canale di Suez.

Questa commissione cominciò i suoi studii là dove si erano arrestati quelli di Sir John Hawkshaw, il quale, come si è detto, erasi molto occupato di ricerche geologiche intorno ai terreni da attraversarsi.

Il compito assunto non era facile, giacchè il ritirare dal fondo del mare molti saggi di terreno capaci di farne conoscere la natura non era stato fino allora tentato con buon successo, che dall'ing. Hawkshaw sopra menzionato. Questi si era servito di una sonda formata da una lunga asta verticale di ferro incavata nella sua estremità inferiore; in questa cavità si introducono cilindri vuoti di acciaio ad orlo tagliente da 20 a 25 centimetri di lunghezza e da 2 a 3 centimetri di diametro; una massa di piombo del peso di 50 chilogrammi circonda la testa inferiore dell'asta di ferro, mentre la parte superiore termina in un anello, a cui si attacca una corda per calarla rapidamente in fondo al mare. In questa rapida discesa, che si compie in pochi secondi, il tubo d'acciaio va a colpire la creta molle del fondo del mare e ne riporta campioni di una certa lunghezza. Una tal sonda fu anche adottata dalla Commissione francese.

Questa dopo di aver fissato sulle coste francesi ed inglesi dei punti di ormeggio da servire alla determina-

zione dei siti, in cui si sarebbe calata la sonda, eseguì secondo un piano razionale e regolare una serie di scandagli, estendendoli per una lunghezza di 28 chilom., cioè sino a 6 chilom. dalla costa inglese.

Per ciascuna operazione si cominciava anzitutto a stabilire la posizione del battello riferendola agli ormeggi sopra menzionati; poscia si lanciava la sonda e la si ritirava misurando la profondità. Si estraeva il campione raccolto e si collocava in un vaso munito di etichetta. Si dirigeva quindi il naviglio verso un altro punto, secondo il piano stabilito per le operazioni e si procedeva ad un nuovo scandaglio. Si fecero in totale 1522 colpi di sonda, mediante i quali si ottennero 753 campioni.

Le profondità massime variarono da 50 a 60 m. Nel misurare la profondità si tenne conto dell'ora esatta, allo scopo di conoscere l'influenza della marea sulla profondità ottenuta.

Dal complesso delle operazioni risultò, che la linea di separazione fra gli strati di creta ed i terreni ad essi inferiori si prolunga senza interruzione e senza irregolarità per tutta la parte esplorata; cosicchè si ha tutta ragione a credere che, per il tratto esplorato non esiste alcun dislocamento. Si poterono anche tracciare le linee di affioramento dei diversi strati di creta, cioè della creta bianca, della creta grigia, e della creta detta di Rouen.

Ed è appunto nella creta grigia, la quale, posta a profondità conveniente, è dotata di ragguardevole compattezza, che si avrebbe a scavare per tutta la sua lunghezza il progettato tunnel.

Il primo progetto riguardante questo tunnel sottomarino data fin dal 1802 e fu immaginato dall' ingegnere Mathieu; esso venne poi riprodotto quasi per intiero dal signor Favre; ma essendo stato fatto senza alcuna cognizione sui terreni, che il tunnel doveva attraversare, non poteva essere praticamente effettuabile. Nel 1857 venne poi presentato un altro progetto dell'ingegnere W. Austin, il quale proponeva di costrurre tre gallerie contigue a sezione ovale, munite ognuna di doppio binario e destinate l'una pei convogli diretti, l'altra per gli omnibus, e la terza per quelli di merci. Il tunnel doveva avere il suo punto più alto nel mezzo, in modo da aver due pendenze contrarie verso i litorali, e così le acque d'infiltrazione raccolte in appositi acquedotti verrebbero a riunirsi verso le coste, donde sarebbero innalzate da potenti pompe

e rigettate in mare. Lo spessore del terreno fra il vertice del tunnel ed il letto dell'oceano sarebbe stato di 18 m. circa, e la ventilazione si sarebbe ottenuta mediante pozzi d'aeramento, che si sarebbero aperti al di sopra della superficie del mare. Il rivestimento delle gallerie sarebbe stato fatto cogli stessi materiali calcarei dello scavo, dopo d'averli sottoposti ad un indurimento artificiale entro apposite forme. Secondo l'Austin la spesa di tal progetto sarebbe stata di 150 milioni.

Un altro disegno fu nello stesso anno presentato dal signor Thomé di Gamond francese. Egli avrebbe fatto partire il tunnel dal capo Gris-Nez in Francia per giungere in Inghilterra presso la punta Eastweare fra Dover e Folkstone. Quasi a metà distanza fra la Francia e l'Inghilterra si trova un rialzo di terra, detto banco di Varne, che giunge quasi a fior d'acqua. Il signor Thomé proponeva di aprire in questo banco un gran pozzo fino a raggiungere il livello del tunnel; al fondo di tal pozzo si sarebbe costrutta una stazione, che avrebbe potuto aver comunicazione colla superficie del mare mediante una spirale ascendente costrutta nella parte interna del pozzo. Alle due estremità il tunnel sarebbe stato anche terminato da due stazioni stabilite al fondo di due vaste torri, donde si avrebbe avuto comunicazione colla parte superiore per mezzo di rampe spirali di dolce pendenza. La ventilazione poi si sarebbe ottenuta con tredici pozzi di aeramento costrutti parte in muratura e parte in ferro. La spesa secondo il signor di Gamond, sarebbe stata di circa 160 milioni e l'opera si sarebbe compiuta in 6 anni.

Tanto il tracciato quanto il disegno del tunnel sono stati poi modificati dall'ingegnere inglese Hawkshaw, il quale propone di far partire il tunnel da South-Foreland presso Dover sulle rive inglesi, per venire a sboccare in Francia presso Sangatte non molto lungi da Calais. La massima profondità del mare lungo questa linea non supera i 54 metri, ed il tunnel potrebbe essere scavato tutto nella calce omogenea, giacchè il terreno è formato da due banchi cretacei di più di 140 m. di spessore sulle coste inglesi e di 230 sulle coste francesi.

Questa linea è riguardata dagli uomini tecnici, e fra gli altri dal signor De Souch ispettore generale delle miniere francesi, come la migliore di quelle finora progettate, imperocchè gli strati di calce sono molto più sottili nella direzione tracciata dagli altri progetti. È perciò che essa è stata definitivamente adottata.

Il tunnel adunque, secondo l'ultimo disegno, consterà di tre parti; una sotto il fondo del mare della lunghezza di metri 35400 alquanto rialzata nel mezzo ed inclinata verso gli estremi con una pendenza di 1 : 2640 per dare scolo alle acque infiltrate; e di due gallerie d'accesso lunghe ciascuna m. 6440, ed aventi una pendenza verso l'interno del 12,5 per 1000.

I lavori si comincieranno simultaneamente sulle due coste, ed a quest'uopo si procederà primieramente allo scavo dei due pozzi verticali corrispondenti alle due estremità della parte media del tunnel fino a raggiungere la profondità di m. 135 sotto il livello del mare. Al fondo di quei pozzi si comincierà a forare una galleria trasversale alquanto inclinata verso terra destinata a condurre l'acqua d'infiltrazione in un grande bacino sotterraneo; donde verrebbe estratta con opportune macchine idrovore per un altro pozzo verticale da costruirsi.

Il tunnel verrà prima scavato con una larghezza corrispondente ad una strada ad un sol binario, quindi, e durante il perforamento, o dopo compiuto questo, sarà ampliato in modo da avere una larghezza di metri 8 ed un'altezza di metri 6.

Il rivestimento di uno spessore da 60 a 90 cent. sarà fatto con mattoni e cemento; sul fondo del tunnel sarà collocato un canale di ferro coperto da una grata per raccogliere l'acqua.

In un tunnel così lungo vi sarà certo bisogno di una forte ventilazione artificiale, e questa si potrà produrr o collocando due altissimi camini alla estremità della galleria perchè determinino una corrente d'aria, oppure con getti d'aria compressa nell'interno del tunnel.

Oltrecciò per ottenere, durante l'esecuzione dell'opera, una rapida comunicazione col di fuori, ossia per allontanare i detriti dello scavo e condurre speditamente su luogo gli operai ed i materiali da costruzione, si è progettato un sistema di tubi pneumatici, come quelli che servono a Londra per la posta atmosferica.

Le macchine da usarsi pel traforo non potranno essere nè la perforatrice Sommeiller, nè quelle dello stesso sistema, giacchè lo scoppio delle mine con polvere o con dinamite potrebbe determinare qualche pericolosa rottura negli strati del terreno.

Trattandosi invece di un terreno calcare di poca du-

sopra una sezione circolare di m. 2,10
questa massa ridotta in polvere cade su
di tela continua, che svolgendosi sopra d
in moto dalla macchina stessa, versa
vagoni, che la trasportano fuori.

Atteso la poca durezza della roccia, c
opererebbe lo scavo con una rapidità di
m. 1,20 all'ora, il che ridurrebbe a soli
del tunnel in piccola sezione facendo
china in ciascuna delle due estremità;
quattro anni di lavoro per ottenere il t
sezione.

Quattro soli operai bastano per diriger
Brunton, per la quale si richiede una fo
cavalli onde porla in azione.

Il tunnel sarà collegato dalla parte dell'
due linee ferroviarie provenienti da Lo
tham-Dover e linea Sud-Est, e dalla par
colla linea del Nord fra Calais e Sangatte
l'uno sarà destinato ai treni che vanno i
l'altro a quelli che ne vengono.

La società per l'esecuzione di questo
getto si è costituita fin dal 1872, ed essa
come lavori preliminari, lo scavo di du
presso Dover e Calais, come pure lo scav
gallerie estendentisi circa un miglio sotto

Per dirigere questi lavori preliminari s

i risultati di questi lavori di prova e se, com'è da sperare, riusciranno favorevoli, si metterà ben tosto mano a questa gigantesca impresa, per cui l'Inghilterra ritornerà ad essere continentale. S. C.

XII.

Il Ponte da New-York a Brooklyn.

Fra le grandi costruzioni iniziate nell'America durante l'anno 1875, ci sembra meritevole di menzione il gigantesco ponte destinato ad unire New-York a Brooklyn, il quale traversa uno spazio di mare che ha un chilometro circa di larghezza ed è chiamato l' *East-River.* Il servizio fra le due città è ora fatto col mezzo di barche a vapore, che trasportano annualmente quaranta milioni di passeggieri.

Questo ponte, insieme a due viadotti di accesso l'uno di 439 m. e l'altro di 287 m. avrà una lunghezza totale di 1788 m. Due vie munite di rotaie saranno percorse da vetture, per uso di passeggeri, rimorchiate coll'aiuto di canapi e di macchine fisse. Lateralmente a queste ferrovie ve ne saranno due altre (quattro in tutto) munite di massicciata per gli *omnibus* a trazione di cavalli e liberamente accessibili alle vetture ordinarie. Al passaggio poi dei pedoni si è provveduto costruendo lungo l'asse del ponte fra le due principali vie una specie di passatoio o marciapiede di tre metri di larghezza. La larghezza intera del ponte è di 25 m. e 95 centim.

Nell'atto di concessione essendo stata vietata la costruzione di pile nel canale riservato alla navigazione, la distanza dei due punti d'appoggio della travata centrale si è dovuta estendere a 493 m., l'altezza libera fra il livello del mare e il disotto del ponte sarà di 41 m. e 17 centimetri.

L'insieme del ponte è diviso in sei travi longitudinali di 2 m. e 70 centim. a 3,80 di altezza; vi saranno quattro canapi di sospensione; i pilastri sormontanti le due pile centrali s'innalzano a 42 metri sopra il tavolato ed a 85 sopra la superficie dell'acqua.

L'autore del progetto è il ben noto Roebling; egli in vista della resistenza alle unioni orizzontali ha progettato di collocare orizzontalmente sotto il tavolato di ciascuna

travata due canapi parabolici volgenti la loro convessità l'uno a monte e l'altro a valle, fissati per la loro estremità ai fianchi del ponte. Questi canapi riunendo tutte le parti del ponte riportano sopra i punti di appoggio tutte le forze orizzontali.

Il peso della soprastruttura della travata centrale, compreso quello dei quattro canapi in filo di acciaio di m. 0,28 di diametro ciascuno, è valutato ascendere a 3483 tonnellate, ora il peso temporario di una folla circolante confusamente sopra il ponte è stimato a 150 chil. per metro quadro, ciò che fa 1270 tonnellate. Il carico totale da sopportarsi sarà dunque di 4752 tonnellate, mentre le dimensioni della travata centrale sono state valutate in modo da poter sopportare un peso sei volte maggiore cioè all' incirca 28,512 tonnellate.

Il coefficiente di lavoro del filo di acciaio è stato calcocolato a circa 15 chilogrammi per millimetro quadro.

L. T.

XIII.

La Dinamite.

I vantaggi che questa sostanza esplosiva offre su tutte le altre finora conosciute, ne rendono ogni giorno più apprezzate e diffuse le applicazioni, ed i pregiudizii dai quali era osteggiato l' uso della dinamite, specialmente nelle nostre miniere, cominciano a dileguarsi di fronte alla realtà dei fatti.

Negli anni precedenti si è parlato in queste rassegne della fabbrica impiantata in Italia dal fortunato inventore della dinamite, il signor Nöbel. Questa fabbrica che sorge a piè delle Alpi, presso l'antico castello di Avigliana sulla ferrovia Torino-Susa, continua ad ingrandirsi, e, diretta dall'abile chimico signor Hoffer allievo del Nöbel, migliora sempre più i suoi prodotti ed estende il suo commercio.

Fu per opera del signor Hoffer che nello scorso anno vennero eseguite nei pressi della stessa fabbrica alcune importanti esperienze sugli effetti potentissimi della dinamite; esperienze che furono onorate dalla presenza di S. A. R. il Principe Amedeo.

Crediamo possa interessare i nostri lettori la narrativa di questi esperimenti e quindi passiamo a darne un breve cenno:

1.ª *Esperienza.* Una cartuccia di dinamite accesa col sistema ordinario brucia senza esplosione. Una seconda accesa colla capsula Nöbel fa esplosione e spezza una pietra sopra la quale essa era stata messa. Un sacco di dinamite fa esplosione sotto l'azione di una palla di fucile Wetterley lanciata da 50 metri di distanza e rompe una pietra sulla quale era stato posato.

2.ª *Esperienza.* Contro una rotaia Vignol pesante circa 35 chilogr. il metro, si sono collocate 7 cartucce di dinamite del peso di 60 grammi l'una. In forza dell'esplosione la rotaia vien messa fuori di servizio e spezzata.

3.ª *Esperienza.* Nel piede di due alberi di 0ᵐ, 80 a 0ᵐ, 90 di circonferenza si sono praticati due fori di 28 mm. di diametro e di 22 centimetri di profondità. Si sono collocati in questi fori circa 80 grammi di dinamite, la cui esplosione taglia gli alberi alla stessa altezza dei fori.

4.ª *Esperienza.* Per dimostrare la considerevole velocità che assumono le scheggie dei proiettili caricati di dinamite si fa scoppiare una cassetta di latta sottile, contenente 2 chilogrammi di dinamite a 25 metri di distanza da una lastra di lamiera; dopo l'esplosione si riconosce che le scheggie della latta hanno crivellato la superficie della lamiera in molti punti.

5.ª *Esperienza.* Sopra una piastra di grossa lamiera delle dimensioni di quella impiegata nella costruzione dei navigli si colloca una botte cerchiata in ferro riempiuta d'acqua. Da un'apertura quadrata fatta nella parte superiore vi si getta un pacchetto di sei cartucce con una miccia accesa. Dopo l'esplosione non si trova più traccia della botte e la lamiera incavata sfericamente, è forata e tagliata.

6.ª *Esperienza.* Una carica di tela di tre metri di lunghezza contenente chilogr. 4, 50 di dinamite per metro è collocata al piede di un muro di 80 centimetri di spessore, l'esplosione determina una breccia più larga della carica di dinamite e fa cadere il muro.

7.ª *Esperienza.* Un pacchetto di dinamite è gettato nel fiume senza alcuna precauzione, il fuoco vi è attaccato con una miccia l'esplosione solleva una colonna di acqua di un'altezza considerevole.

Nè soltanto in Italia ma anche all'estero nel 1875 si sono fatti importanti esperimenti sull'impiego della dinamite, specialmente come mezzo di distruzione. Così troviamo che ad Anversa il Genio militare belga si è grandemente giovato della dinamite nei lavori di demolizione della cittadella del Sud, valendosi di questa occasione per confermare con nuove esperienze il risultato di studii precedentemente fatti.

La maggior parte di questa demolizione si è fatta coll'esplosione simultanea di mine caricate con dinamite; un magazzino a polvere fu distrutto da cima a fondo collo scoppio simultaneo di 42 fornelli. Questo edificio costruito con fortissimo materiale era stato sbarazzato dalla terra che lo circondava e lo ricopriva; si componeva di un corridoio lungo m. 10,50 e largo m. 2,50 con a destra ed a sinistra per sei metri circa di profondità due magazzini di polvere; il corridoio era coperto con una vôlta di un metro di spessore. Anche i magazzini erano ricoperti da una vôlta schiacciata dello stesso spessore. Orbene i 42 fornelli furono posti nei diversi piedritti in modo da avere i loro centri sullo stesso piano orizzontale passando 5 centimetri al disotto della imposta delle vôlte. La dinamite impiegata fu quella ordinaria a base inerte di Keselghun con 75 p. 100 di nitro-glicerina; due conduttori secondarii di 20 m. ciascuno, l'uno isolato, l'altro non isolato partivano da ogni forno per andare a convergere ad un punto determinato, ove col mezzo di due grandi morse tutti i conduttori isolati erano riuniti ad un conduttore principale, e tutti quelli non isolati ad un secondo conduttore principale.

Il fuoco fu attaccato simultaneamente a tutte le cariche per mezzo di una doppia pila con elementi a rame e zinco. Al segnale convenuto la pila è stata immersa nel suo truogolo, contenente del liquido Delaurier ed i 42 fornelli hanno esploso simultaneamente facendo crollare il magazzino sotto un nembo di polvere. Il rumore dell' esplosione fu sordo ed i pezzi lanciati non andarono oltre i dieci metri, i piedritti e le mura furono demolite fino a 0 m.,20 sotto il livello del suolo. Le cariche di dinamite erano state calcolate partendo da una formola data dal capitano Lauer del genio austriaco in seguito ad esperimenti di demolizione da esso fatti a Linz.

Non ostante però la maggiore sicurezza d'impiego che presenta la dinamite in confronto colla nitro-glicerina l'uso di questa non è del tutto bandito. Nei grandi lavori del canale detto di New-York si è infatti deciso di ricorrere alla nitro-glicerina per sollevare e spezzare le roccie marine di Hallet's e Point; come vi si è già ricorso in altri tratti del canale medesimo. L. T.

XI. - INDUSTRIE ED APPLICAZIONI SCIENTIFICHE

DELL' ING. GUIDO VIMERCATI
Direttore della « Rivista scientifico - industriale » di Firenze

I.

La posta pneumatica e il movimento dell'aria nei lunghi tubi.

Una nuova attuazione pratica del rapido trasporto delle lettere fra punti lontani è stata fatta in quest' anno in Vienna.

Già da vario tempo il sistema delle poste pneumatiche od atmosferiche era stato applicato su larga scala in diverse località. Ora anche Vienna ha stabilito una grande rete di tubi per il servizio delle lettere e dei giornali.

Crediamo interessante dare alcuni ragguagli sopra questa vasta applicazione del sistema atmosferico.

La posta pneumatica viennese entrò in attività col primo di marzo. Ottanta giorni furono impiegati per collocare la rete tubolare, la quale misura 14 chilometri, e forma una diramazione con tre punti di congiunzione a tre estremità. Dall'edificio del telegrafo nella Josephstadt, la rete tubolare si estende al quartiere Neuban; da questo passa a quello nominato Wieden, indi nella Ringstrasse ed al Vecchio Fleischmark. Quivi si diramano due tubi laterali che si estendono nella direzione della Landstrasse. Nell'edificio del telegrafo si distacca poi dal tubo principale una diramazione che comunica colla Borsa.

I tubi sono di ferro battuto, dello spessore di due pollici e mezzo, e percorrono la città in linee dolcemente curve. Entro questi tubi, scrisse, con non troppa esagerazione, un giornale viennese, incalza la bufera, la quale spinge innanzi a sè uno stantuffo di ferro, che urta alla sua

volta una scatola cilindrica o capsula parimenti in ferro chiusa da un coperchio di pelle. In questa scatola stanno le lettere delle quali se ne possono collocare venti in una scatola sola ed otto di tali scatole possono essere spedite in una sola volta senza che la celerità della trasmissione venga sensibilmente diminuita.

La rapidità della trasmissione è poi, come abbiamo detto, quasi uguale a quella del telegrafo, poichè dall'interno della città fino all'estremità di Gumpendorf una spedizione di lettere non impiega che un minuto e mezzo.

Ora ecco come succede la trasmissione, o meglio in qual modo viene mantenuta la necessaria colonna d'aria per la pressione e come si ottengono le soste nelle stazioni.

In uno dei sotterranei dell'edificio del telegrafo agisce una macchina a vapore a sei atmosfere. Questa macchina pone in movimento un volano, le cui rotazioni fanno alzare e abbassare due leve. Una di codeste leve mette in movimento una pompa pneumatica di ferro la quale aspira l'aria atmosferica e con assordante rumore la comprime. L'altra leva agisce analogamente sopra una consimile pompa, che aspira, da un grosso cilindro, posto con essa in comunicazione mediante un tubo, l'aria compressa e la lascia uscire. La prima pompa serve a produrre la pressione dell'aria; essa riempie d'aria compressa un grosso cilindro che è perciò chiamato serbatoio di pressione. L'altro cilindro, dal quale la seconda pompa che serve a formare il vuoto aspira l'aria, è appunto il serbatoio del vuoto. Vi sono quindi due grandi serbatoi l'uno di aria compressa, l'altro di aria rarefatta. Il tubo che deve trasmettere le lettere comunica mediante valvole, con questi due serbatoi, e a seconda che si vuole riempirlo di aria compressa o rarefatta si apre la relativa valvola. Se un convoglio, ossia un dato numero di scatole, è da spedirsi, si pompa il tubo mediante il serbatoio del vuoto. L'aria è quindi rarefatta; si collocano allora le capsule nel tubo, indi si pone lo stantuffo, si chiude la valvola nel serbatoio del vuoto, si apre quello dell'aria compressa, questa irrompe nel tubo, e colla celerità del turbine il più violento, spinge innanzi a sè il piccolo convoglio postale.

Naturalmente questo servizio sarebbe incompleto e di una utilità limitatissima, se da una sola stazione si potessero spedire le lettere senza che fosse possibile di farcene pure arrivare. Era dunque necessario che ogni sta-

zione potesse spedire e ricevere le lettere; ed a quest'effetto è collocata alle estremità della rete tubolare una macchina a vapore coi relativi serbatoi analoghi a quelli che abbiamo descritti.

La rete tubolare comunica con dieci stazioni postali, che sono: ufficio centrale telegrafico, piazza della Borsa Laurenzergebäude al vecchio Fleischmarkt, ufficio postale del quartiere Leopoldstadt; ufficio postale del quartiere Landstrasse; ufficio telegrafico alla Ringstrasse; ufficio postale del quartiere Wieden; stazione pneumatica a Gumpendorf; ufficio postale del quartiere Neubau; ufficio postale Josephstadt, e stazione pneumatica nell'edificio provvisorio della Borsa. Le prime nove stazioni sono aperte al servizio pubblico dalle otto del mattino fino alle nove della sera: l'ultimo è aperto soltanto nelle ore di Borsa. Gli sbocchi del tubo trasmissore nelle stazioni hanno la forma e l'apparenza di un grosso cannone di bronzo. Questi sbocchi sono collocati sopra tavoli di ferro, e si chiudono ed aprono mediante serrature resistenti alla pressione dell'aria. La parte superiore del tubo si apre come il coperchio a cerniera di una scatola. Quando deve partire da una stazione, la quale non sia provveduta dei serbatoi d'aria, una spedizione, dopo che essa fu collocata nel tubo e questo chiuso, viene avvertita telegraficamente la stazione di destino a quella del rispettivo serbatoio d'aria. Da quest'ultima stazione parte immediatamente la colonna di aria compressa, arrivata al punto ove attende il convoglio, che ha da essere proseguito, lo investe e lo spinge innanzi. Le tre stazioni collocate alle estremità della rete tubolare hanno un solo sbocco; le stazioni intermedie hanno tanti sbocchi quante sono le stazioni con cui comunicano.

Già dalla metà di febbraio la posta pneumatica era in attività per la trasmissione dei telegrammi da e per l'ufficio centrale telegrafico. Dal primo di marzo vi si trasmettono lettere, le quali devono essere chiuse in buste speciali e non pesare più di dieci grammi. L'affrancazione per una lettera semplice è fissata a 20 soldi, per le raccomandate 25 soldi.

La posta pneumatica è l'ultima opera condotta a termine ed inaugurata da S. E. il ministro Banhaus prima del suo congedo, e forma in certo modo il coronamento dell'operosa attività da lui spiegata nel migliorare e riformare l'amministrazione dei telegrafi e delle poste.

Questa istituzione sembra poi destinata a promuovere altre imprese basate sulla locomozione ad aria compressa. Infatti non è che appena inaugurata la posta pneumatica, e già si parla di grandiosi progetti per la trasmissione, collo stesso mezzo di altri oggetti oltre le lettere, e perfino di spedire pneumaticamente al nuovo cimitero i morti. Si dice che l'ingegnere cav. Fellinger, costruttore della posta pneumatica di Parigi e di Vienna, sia autore di un progetto a questo fine. Naturalmente in luogo del tubo sarebbe costruita una galleria cilindrica del diametro di cinque metri. Tutta la costruzione costerebbe circa 1,100,000 fiorini. Altro progetto sarebbe quello di posta pneumatica tra Vienna e Buda-Pest; ma riflessi economici, e tecnici, perchè l'esecuzione dell'impresa non si presenta senza gravi difficoltà, nonchè la considerazione che tale mezzo di comunicazione sarebbe troppo costoso per sostituirlo alla posta usuale, e non abbastanza sollecito per essere preferito al telegrafo, hanno già fatto tramontare questa idea, la quale ha però giovato a comprovare che la posta pneumatica non può essere efficacemente utilizzata che nelle grandi città.

Recenti studii fatti dal signor Carlo Bontemps, ingegnere del servizio postale francese, intorno al movimento dell'aria nei lunghi tubi, hanno dato dei risultati importanti per le poste atmosferiche.

Il signor Bontemps fece dei lunghi esperimenti sulla pressione dell'aria servendosi appunto della posta pneumatica di Parigi.

Crediamo interessante riportarne la relazione che lo stesso signor Bontemps presentò, nella seduta del 23 novembre, alla Società degli Ingegneri di Londra.

Per questi esperimenti il signor Bontemps ha adottato un sistema di registrazione a indicatori elettrici collegati da fili metallici, ed un ronografo fu posto nei singoli punti di stazione o di osservazione lungo il tubo sperimentale. In corrispondenza dell'apparecchio registratore era un piccolo foro praticato nel tubo di prova, ed una asticciuola penetrandovi dentro terminava con una punta arrotondata dopo avere appena oltrepassato la superficie interna del tubo. Il corriere passando premeva leggermente contro di questa prominenza, con che il circuito elettrico restava chiuso, e ne risultava un segno sul ronografo indicatore. È facile ad immaginarsi codesto strumento di osservazione a registrazione automatica. Esso

consisteva in un meccanismo di orologeria, che dava moto rotatorio ad un cilindro in cui era avvolto un foglio di carta affumicata; e si avevano due magneti posti, l' uno in comunicazione colla prominenza del tubo e l'altro con un orologio elettrico a secondi. Il corriere passando chiudeva il circuito, producendo una inflessione nella linea tracciata da una posta sulla carta affumicata, mentre l'altra posta segnava una serie di indicazioni rappresentanti i secondi, e le frazioni di minuto di secondo.

Fatta l' osservazione, toglievasi la carta o si fissavano le indicazioni con una soluzione di gomma. Il tubo di prova della lunghezza totale di 2045 metri, formato di pezzi di 5 metri caduno, e col diametro di 64 millimetri riunisce la stazione centrale S. Germain, di via Grenelle, con quella della piazza del Teatro Francese. Esso è praticamente di livello, e presenta poche curve di grande raggio in parte sepolto nel terreno, ed in parte attraversa sotterranei. Si scelsero 5 punti di osservazione lungo il detto tubo, e si disposero 5 indicatori; la loro posizione, la distanza da via Grenelle ed il tempo occupato dal passaggio dei corrieri durante le prove sono indicate nel seguente quadro:

N.° d'ordine dei punti di osservazione	0 1	2	3	4	5
Distanza progr. dei metri	065.7	505.9	801.1	1649.9	2043.5
Id. fra due stazioni consecutive, metri . . .	065.7	440.2	295.2	848.8	3993.6
Tempo impiegato dall' istante di partenza in secondi	02.5	30	57	136	167
Tempo fra due stazioni consecutive in secondi	02.5	27.7	27	79	31
Velocità media, in metri per 1"	028.6	15.9	10.9	10.7	12.7

Risulta da questi esperimenti che la velocità del corriere diveniva poco a poco uniforme, il leggiero accrescimento alla estremità del viaggio essendo dovuto ad una curva secondaria. In altri esperimenti si studiò l'azione di due corrieri entrambi in movimento nel medesimo tubo. Si arrestò il primo corriere nel tubo dopo un transito della durata di 6"; poi fu spedito un secondo

corriere; e ciò che ne avvenne si deriva dagli istanti in cui ebbe luogo il passaggio pei singoli corrieri ai diversi punti di osservazione.

N.° d'ordine dei punti di osservazione	0	1	2	3	4	5
Passaggio del 1.° corriere (minuti secondi)	»	»	26.5	54.0	133.5	165.5
Passaggio del 2.° corriere (minuti secondi)	0.25		32.0	60.3	139.5	171.25

Da questi numeri l'autore deduce: 1.° che il tempo impiegato da ciascun stantuffo nel superare l'intervallo fra li stessi indicatori era pressochè uguale: 2.° che i due stantuffi, i quali avevano in breve acquistato la loro distanza normale conservavano codesta distanza durante l'intiero viaggio; 3.° che la corsa del secondo corriere non dipendeva punto dalla posizione iniziale del primo. Il signor Bontemps deduce pure la conseguenza che la densità dell'aria nel tubo rimase costante per tutto il viaggio appena che erasi ottenuto il moto uniforme del tubo. Per ultimo si notarono i tempi impiegati da un corriere a percorrere il tubo sotto pressioni diverse, essi risultano dal seguente quadro:

Numero degli esperimenti	Pressioni in millimetri	Tempo impiegato in 1'' dal punto d'origine O al punto N 2	al punto N. 5
1	500	57''	167''
2	450	62 1/8	178 1/5
3	380	73	208

II.

Il proiettile porta-corda Bertinetti per il salvamento dei naufraghi.

Non è nuova l'idea di lanciare ai naufraghi un proiettile porta-corda, ma le varie prove fatte andarono sempre accompagnate da gravi difetti. Ora il signor Bertinetti ha trovato modo di superarli.

La invenzione consiste in ciò che mediante essa con un cannone di 27 centimetri, e con 600 grammi di polvere si può lanciare un proiettile di legno della lunghezza

di 47 centimetri e del peso di 25 chilogrammi, ad una distanza di 700 od 800 metri distendendo per così grande estensione sulla superficie del mare una fune di quattro millimetri e mezzo di diametro, capace di resistere ad uno sforzo di trazione di circa 120 chilogrammi.

Il proiettile presenta inoltre la particolarità d'essere galleggiante e di poter reggere, occorrendo, un naufrago che vi si ponesse a cavalcioni.

Molte erano le difficoltà che si presentavano all'attuazione pratica di un proiettile porta-corda.

La prima era quella della costruzione del proiettile, scoglio contro il quale si erano franti gli sforzi di parecchi altri che avevano tentato la soluzione del medesimo problema.

Senza lasciarsi disanimare da infruttuosi tentativi il Bertinetti perseverò sempre nello studiare il sistema che meglio poteva prestarsi allo scopo.

Il proiettile che fu il risultato di così assidue ricerche ha la forma cilindrica terminata alle due estremità con testa emisferica, fatto di molti pezzi, tutti con legno di punta, forzati a cuneo, trovasi, inoltre rivestito di ben sette strati o impellicciature di legno, le cui liste stanno le une sulle altre diversamente incrociate ed accuratamente incollate; racchiude ermeticamente un certo volume d'aria nell'interno, necessario ad accrescere l'elasticità e ad evitare lo sfacelo. Alcuni pezzi di piombo servono a dargli il preciso peso voluto, bastando che resti galleggiante fuori acqua l'ottava parte del proprio volume.

Il proiettile così costruito riuscì un vero miracolo di elasticità e di resistenza a tutta prova, sicchè la commissione del porto di Tolone lo giudicò capace di resistere quand'anche fosse lanciato contro la roccia viva.

Ed è un fatto che alcuni di questi proiettili che datano dall'epoca di loro invenzione, hanno già resistito a più che 150 colpi di prova e sono sempre quelli stessi che il Bertinetti adopera nei suoi molteplici esperimenti.

Trovato il proiettile, molti esperimenti si fecero a Torino presso il Valentino con un cannone di 27 centimetri del corpo d'artiglieria; e queste prove davano sempre i più soddisfacenti risultati, per quanto riferivasi alla resistenza ed alla elasticità del proiettile; ma troppo imperfetti e troppo inefficaci invece furono tutti i metodi tentati per portare la corda a qualche distanza.

Dei diversi modi tentati per ottenere le tre condizioni

più essenziali, cioè, che la estremità della corda rimanesse ben salda al proiettile; che questo portasse seco tutta la corda avvolta; che questa corda prendesse a svolgersi regolarmente secondo la parabola descritta dal proiettile senza impigliarsi e rompersi, o senza uscire in masse, il seguente è quello definitivamente adottato dal Bertinetti.

Praticata sulla testa emisferica anteriore del proiettile una cavità filettata a vite, atta a ricevere un maschio, vi si avvita sopra un pezzo di legno a superficie leggermente conica, e destinato a servire come di anima centrale, per invilupparvi sopra la fune, salvo a svitarlo poi ad operazione compiuta e trarlo via essendo l'uscita resa assai facile dalla forma conica che il medesimo presenta.

Lasciato libero un certo tratto di fune della lunghezza di 4 o 5 metri, cominciasi ad avvolgere il seguito della medesima sull'anima di legno un giro contro l'altro partendo dall'estremità anteriore, procedendo verso l'interno finchè giunti contro la testa del proiettile si ferma provvisoriamente, poi si distende la fune secondo la generatrice della superficie conica già ricoperta, per ricominciare un secondo involucro sempre a partire dalla estremità anteriore verso l'interno.

La separazione di uno strato dall'altro è fatta ad ogni volta mediante alcune liste di carta che sono stese ed incollate nel senso dell'asse e così di seguito. Rimaneva però una ultima difficoltà; quella di non vedere strappata la fune, giacchè ogni volta che il Bertinetti lanciava uno di questi proiettili ed aumentava anche di poco la dose di polvere per raggiungere distanze superiori a 400 metri, rompevasi sempre la corda del proiettile all'atto della partenza, rendendo impossibile la comunicazione coi naufraghi. Fu allora che egli pensò di far sì che la corda si trovasse già in movimento all'istante dell'esplodere. È questa forse, delle diverse idee che costituiscono il complesso della invenzione Bertinetti, quella più originale ed ingegnosa, essendochè ricorse alla combinazione del razzo, del cannone e seppe riunire due originarii sistemi che prima apparivano cotanto distinti. Immaginò di attaccare alla bacchetta direttrice del razzo due capi di corda, l'uno dei quali è quello stesso che va svolgendosi dal proiettile, e l'altro appartiene ad un consimile involucro di corda che sta fissata a terra, e che ha una lunghezza non inferiore a cento metri. Posò il razzo su di una guida a canale sorretta da

un cavalletto a tre piedi, assestandonelo per mezzo di un gancio di ferro e secondo la direzione voluta; e munì il cavalletto d'un braccio laterale su cui posare le corde per evitare l'inconveniente, in caso di vento, che le corde passino sotto alla guida e portino con loro il cavalletto in mare, come altre volte avvenne durante talune esperienze.

Le cose essendo così predisposte, si fa partire dapprima il razzo, i due tratti di corda si svolgono quindi contemporaneamente, l' uno dall' involucro a terra e l' altro dalla testa alla parte anteriore del proiettile che è nel cannone: così la corda del proiettile è messa in moto prima che il proiettile parta e solo quando il razzo ha già percorso un tratto di circa 80 metri, ossia quando lo si vede al culmine della sua traiettoria e pronto già a declinare al basso, si dà fuoco alla polvere e si fa partire il proiettile.

La invenzione del Bertinetti così descritta, nulla lascia a desiderare, se non che essa riceva nella sua pratica applicazione quel successo al quale ha pieno diritto.

III.

La produzione artificiale del freddo.

La quistione di produrre nella industria artificialmente il freddo, fu molto studiata sia dai fisici che dagli industriali, ma le diverse macchine frigorifiche che si vennero proponendo, erano ben lungi dal soddisfare ai bisogni dell'industria.

Il signor Paolo Giffard ha in quest'anno presentato all' Esposizione internazionale delle industrie marittime e fluviali in Parigi, una nuova macchina da lui ideata per la *Compagnie du froid industriel.*

Sembra che nelle macchine del signor Giffard, la somma delle resistenze passive sia ridotta ad un minimo e che quindi essa corrisponda felicemente all'atto pratico.

Eccone la descrizione:

Fra i sostegni dell' albero motore sono collocati due cilindri sovrapposti muniti ciascuno d' uno stantuffo a doppio effetto. Una stessa asta unita in sistema mediante una biella all' albero motore, rende i due stantuffi solidali fra loro. Il cilindro inferiore è il cilindro di compressione; le dimensioni dei due cilindri sono calcolate in base ai gradi di compressione ed espansione, e

per conseguenza in relazione al freddo che si vuol ottenere. L'aria compressa si porta in un serbatoio, dal quale essa viene in seguito mandata nel cilindro di espansione. Le singole operazioni sono le seguenti: 1.° la compressione; 2.° il raffreddamento dell'aria compressa; 3.° la distribuzione dell'aria e la espansione.

La compressione non presenta alcun altro fatto all'infuori dell'impiego di un nuovo stantuffo immaginato dell'inventore per assicurare una chiusura ermetica utilizzando la pressione stessa del fluido. Lo stantuffo a doppio effetto è costituito da un cilindro di metallo sul quale si sono praticate due scanalature circolari abbastanza profonde; vi si introducono, serrandole fortemente due striscie di cuoio, sopra le quali vanno a stringersene ermeticamente due altre di caoutchouc che vanno a costituire la parte esterna. La pressione del fluido può esercitarsi al di dentro di questa guarnitura mediante fori praticati nella testa dello stantuffo, prevedendo così qualsiasi fuga fra lo stantuffo ed il corpo di tromba, e mantenendo un contatto perfetto fra le due superficie. Questo sistema è applicato ai due cilindri di compressione e di espansione.

Il raffreddamento dell'aria compressa ha luogo durante la stessa compressione ed è realizzato mediante iniezione d' acqua sotto pressione: il getto liquido viene a battere contro lo stantuffo dove esso è diviso in modo da spandersi nella massa d'aria alla quale toglie la quantità di calore inevitabilmente prodotta per il fatto della compressione. Una pompa manda la quantità d'acqua strettamente necessaria al raffreddamento, e quest' acqua dopo essere stata utilizzata è mandata contemporaneamente all' aria del serbatoio di compressione. Un sistema di valvole costruite sullo stesso principio degli stantuffi, permette il passaggio dell'aria compressa e raffreddata nel serbatoio: esse si compongono d' una parte metallica in forma di tronco di cono, sulla quale è fortemente serrata in una scanalatura annulare una striscia di caoutchouc. La pressione del gas o del fluido può esercitarsi all' interno del caoutchouc, mediante una serie di forellini praticati nella testa della valvola ed assicura una chiusura ermetica. L'aria uscendo dal cilindro di compressione, è non solo saturata, ma altresì carica di goccioline liquide di acqua polverizzata, dalla quale è utile lo sbarazzarla. A tale scopo il signor Giffard ha specificato nel suo brevetto l'impiego all'interno del serbatoio di un dissaturatore formato

di tele metalliche, in modo che l'aria non contiene più se non la quantità di vapore d'acqua di saturazione corrispondente alla sua temperatura.

L'ammissione dell'aria compressa nel cilindro di espansione si opera mediante valvole di distribuzione comandate direttamente dall'albero motore.

E giacchè abbiamo tenuto parola della macchina frigorifica costituita dal signor Giffard, ci sembra utile terminare con dare un cenno d'un nuovo processo per ottenere il raffreddamento artificiale di masse d'aria considerevoli, inventato dai signori Mignon e Rouart e da essi presentato nel mese di ottobre, all' Accademia delle Scienze di Parigi.

Questo raffreddamento dell' aria si fa mediante il contatto del liquido raffreddato.

L'apparecchio si compone di un fiasco a tre tubulature: la prima serve all' entrata dell' aria, la terza alla sua uscita; quella di mezzo porta un termometro indicante la temperatura d' una soluzione concentrata di cloruro di calce formante uno strato spesso 5 centimetri in fondo al vaso.

A dritta e a sinistra di questo sono collocati altri vasi contenenti un disseccante, in modo da rendersi conto dell'effetto prodotto sulla idratazione dell' aria, mediante il suo passaggio traverso il liquido raffreddato; e così pure dei termometri destinati a notare la temperatura di entrata e uscita dell'aria, ed infine un aspiratore producente il movimento.

I signori Mignon e Rouart annunciano aver fatto passare attraverso l'apparecchio 12 litri d'aria in un minuto; il cloruro di calce essendo a 7°, l'aria entrando a + 8°, è uscita a — 4° avendo perduto in un minuto 12°.

L' esperienza essendo stata ricominciata, riducendo di metà la velocità dello scolo, l'abbassamento di temperatura fu il medesimo.

Infine, una terza esperienza essendo consistita a far passare solo tre litri d'aria in 3 minuti, ossia la velocità di scolo, essendo stata 12 volte minore di quella della prima esperienza, l'abbassamento della temperatura non fu più che di nove gradi.

Questi inventori indicano il risultato industriale che ottennero alla manifattura reale di candele di Amsterdam.

L' edificio misura 3051 metri cubi; vi si introducono quotidianamente 15,000 chil. d'olio caldo a 60° e si pro-

ducono delle cristallizzazioni di acido stearico; oltre la temperatura elevatissima come è nel mese di settembre, bisogna far la parte, difficile a valutarsi con calcoli, degli elementi essenzialmente variabili arrecati dalle rientrate d'aria e qualunque altra causa di riscaldamento risultante da un servigio industriale; durante tutto questo periodo i signori Mignon e Rouart mantennero la temperatura di questo vasto magazzino fra 12 e 13 centigradi.

Il liquido impiegato come raffreddatore era una soluzione concentrata di cloruro di calcio, sulla quale si agì mercè un apparecchio refrigerante a soluzione ammoniacale producente circa 60,000 calorie negative per ora. L'aria fu mossa mercè d'un ventilatore spostante 20,000 metri cubi all'ora.

L'apparecchio raffreddatore d'aria avrebbe potuto essere anche il fiasco a tre tubulature sopracitato convenientemente ingrandito, ma considerazioni pratiche fecero preferire una disposizione particolare. Si stabilì un gran cilindro, ben isolato, munito d'un asse centrale, sul quale eranvi piatti giranti e incastrati nell'intervallo dei fiaschi fissati sulle pareti del cilindro. Facendo arrivar del liquido sul piatto superiore dell'apparecchio, la forza centrifuga lo proiettava contro le pareti del cilindro, e i dischi delle pareti lo riconducevano sul secondo piatto, ove subiva una nuova dispersione; in questo modo si produce una cascata continua di liquido ben divisa.

Il cambiamento di temperatura si fa benissimo; l' aria presa nell'ambiente da raffreddare, mercè il ventilatore, respinta a traverso il cilindro raffreddatore, ritornava nel suo primo luogo, dopo avere abbassato la sua temperatura 10 gradi. Inoltre i 26 metri cubi ossia i 26,000 chilogrammi d'aria che traversano l' apparecchio forniscono in un'ora 26,000 $\times$ 0,23 $\times$ 10 calorie $=$ 59,800 calorie.

IV.

Nuovo pesatore pei cereali da applicarsi ai mulini sistema Porcinai-Biagioni.

È ormai inutile cosa rammentare gli innumerevoli e gravi inconvenienti a cui vanno soggetti gli attuali contatori applicati ai mulini. Si sa che quasi tutti i contatori dei giri sono intrinsecamente difettosi; ma oltre alla mas-

sima generale, era naturale comprendere l'assurdità del prendere per base, nel quotizzare una tassa che è dalla legge fissata ad un tanto al quintale di cereale, il numero dei giri che fa la macina per ridurre in farina quella data quantità, mentre si sa benissimo che nessun rapporto esiste tra il numero dei giri fatti dalla macina e la quantità del grano macinato, essendo subordinato questo rapporto a tanti coefficienti eterogenei, quali sono la velocità della macina, la qualità del grano, la sua maggiore o minore secchezza, la quantità maggiore, o minore che ne può essere gettata nella tramoggia, la qualità delle pietre delle macine, ecc., ecc., che possono all'infinito variare la quantità di farina ottenuta per un numero fisso di giri della macina.

Oltrechè al sistema del contatore è necessario, con lunghi e dispendiosi esperimenti, sempre da controllarsi legalmente, determinare la quantità, sempre approssimativa, della farina ottenuta per ogni 100 giri.

Il risultato infelice dei contatori oggi in uso, che spesso si guastano, cagionando così sospensioni di lavoro, e quindi danni commerciali, è stato riconosciuto puranco dal Governo, il quale ha nominato da gran tempo una Commissione d'ingegneri con incarico di studiare la questione.

Il lavoro a cui è noto che si è applicata tale Commismissione è un misuratore del volume.

Tale istrumento, sempre migliore del contatore dei giri, ancora non raggiunge la esattezza voluta, poichè la maggior e minor velocità produce una differenza nelle quantità misurate, perchè le scosse nel grano gli fanno occupare minor posto, e di più si impedisce al mugnaio di annaffiare il grano con acqua per ottenere la farina meno calda poichè se al quintale si aggiunge 1 chilogr. d'acqua, il peso aumenta di 1 chilogr., gonfiandosi tutti i grani.

Il vero quotizzatore della tassa non può essere che il pesatore, poichè la tassa stessa pagasi sul peso, poichè gli errori di misurazione vengono ad essere così minimi che si compensano, e poichè il pesatore non ha bisogno di venire accertato quando è applicato ad una macina, ma è immediatamente atto alla misurazione, essendo il peso una misura diretta e quindi buono per qualunque macina.

Oltre ai pregi generali inerenti al pesatore in massima, altri molti ne possiede il nuovo pesatore che i signori Porcinai e Biagioni hanno ideato, e che venne esperimentato in alcuni mulini di Firenze.

Eccone la descrizione:

Dalla tramoggia ordinaria il grano va a cadere in un imbuto che è sovrapposto ad una cassa metallica contenente il congegno. Dall'imbuto scende in una specie di piattaforma su cui striscia una ruota dentata a razzi, mossa da un rocchetto mosso dall'albero della macina, la quale girando trascina il grano verso un orificio che lo fa cadere sul piatto della bilancia apposita. Questa bilancia, il vero congegno pesatore, consiste in una leva di primo genere di cui uno dei bracci ha la forma speciale di piatto a pala, atto a ricevere il cereale, e ad abbandonarlo solo nell'abbassarsi, e l'altro è un cilindro vuoto entro cui può scorrere liberamente una palla pesante che serve di romano.

Appena la potenza applicata al primo braccio ha raggiunta una determinata intensità, ossia appena il piatto-pala è carico di un dato peso di grano, che può fissarsi a mezzo chilogr., la leva gira sul suo punto d'appoggio, il cilindro s'innalza e la palla sdrucciola alla sua base. Con tale ingegnoso sistema il cambiamento di posizione dei bracci si effettua con celerità e quasi istantaneamente. Appena il piatto si è vuotato del grano e lo ha lasciato cadere per mezzo di un imbuto che è staccato dal congegno col pesatore e che gira colla macina stessa, la palla ricade all'altra estremità del cilindro e il piatto medesimo si rialza celeremente per ricevere il nuovo grano. È nuovissima ed ingegnosissima l'idea di quel contrappeso mobile a palla, il che aumenta la velocità del movimento facendo sì che in un istante la quantità del cereale volta per volta passi nelle macine, e diminuisce notevolmente l'urto che di necessità avverrebbe al discendere del cilindro qualora il contrappeso fosse fisso.

Un congegno supplementare messo in azione dal cilindro contrappeso chiude l'orifizio superiore alla bilancia, nel momento in cui il piatto si vuota, impedendo così che in quell'istante dal vuotante cada il grano sul piatto e alteri la misurazione del peso.

Tale misurazione poi si ottiene per mezzo di un sistema di ruote dentate su dei quadranti che indicano le unità, decine, centinaia, migliaia e decine di migliaia di chilogr. macinati. Tali quadranti agiscono differentemente da quelli del contatore attuale dei giri, e con un sistema che abbisogna di minor forza ed è meno soggetto a rotture; invece di scattare un'unità ad ogni dieci unità del quadrante precedente, tutte le sfere dei varii quadranti agiscono simultaneamente come le due sfere degli orologi comuni.

È da notarsi pure il nuovo sistema trovato dagli inventori per ridurre al minimo l'attrito nel punto di sospensione della bilancia.

Invece di essere appoggiata ad un coltello l'asse della bilancia, è cilindrico, ed appoggia su d'un piccolo arco di cerchio, su cui fa delle evoluzioni ad attrito volvente.

Applicato al pesatore è poi un altro ingegnosissimo organo destinato a riconoscere con sicurezza la qualità del cereale macinato, senza che occorra mai la presenza dell'agente ufficiale e senza alcùn pericolo di frode per parte del mugnaio.

Ad ogni movimento, ossia ad ogni pêsata della bilancia, per mezzo di apposito canaletto, un chicco di grano s'introduce in una delle caselle formate da una scatola circolare a razzi, chiusa da un disco di vetro, e su cui, come in un quadrante, si vede con la massima esattezza quale diverse qualità di cereali si sono macinate successivamente e in uguale qualità. A riempire la scatola occorre macinare 200 quintali di cereali ossia far un lavoro di 15 giorni circa.

Questo pesatore si applica pure con grande vantaggio alle rimacinature, poichè vi si può applicare un altro imbuto il quale lascia cadere il cereale già macinato su un vaglio, mosso con moto rapido alternativo dall'asse della macina, il quale non lascia passare che i pezzi minutissimi già macinati una volta, potendosi così far girar la macina e rimacinare i cereali già macinati prima, senza dar luogo alla pesatura, essendo quella una operazione non soggetta alla tassa; cosa impossibile ad ottenersi col sistema del contatore dei giri. Finiremo col dire che è impossibile macinare togliendo il congegno, poichè l'agente fiscale sigilla una cordicella al congegno in modo che immancabilmente se esso volesse togliersi dovrebbe spezzarsi in ogni modo. Infatti la cordicella è sigillata da una parte all'imbuto che gira colla macina, e dall'altra alla macina, il pesatore per mezzo di un'asse è infilato nell'imbuto in modo che i due organi non possono separarsi, e quindi la macina girando senza il congegno non tarda a rompere la cordicella e sconquassare la macchina.

Riassumendo, oltre i vantaggi generali inerenti per sè stessi all'idea del pesatore, il pesatore Porcinai-Biagioni possiede: 1.° Quello di essere composto di organi esatti, e sensibilissimi, e specialmente la bilancia; nello stesso tempo sono solidi, e di non grave spesa; 2.° Quello

di potersi applicare alla macina a rimacinazione; 3.° Quello di potersi applicare senza possibilità di frode alla macinazione di qualunque specie di cereale; 4.° Quello di dare alla macina una quantità costante di grano da macinare.

Gli esperimenti fatti hanno dato per un numero di quintali gettati nella tramoggia, la esattissima analoga indicazione nei quadranti. Speriamo che tale congegno verrà preso in considerazione sia per repartire finalmente con giustizia fra i contribuenti questa tassa, sia per dare all'erario con questa giusta repartizione, un maggior utile senza aggravio dei contribuenti medesimi.

V.

Il Paracadute Davis.

Sono pur troppo ben note le grandi disgrazie che possono essere cagionate dalla rottura del canapo che sostiene la gabbia d'un pozzo di miniera o la piattaforma di un elevatore. Queste disgrazie, dovute alla negligenza ed alla trascuratezza, possono essere entro certi limiti evitate, visitando frequentemente il canapo. Con questo mezzo, molto recentemente in una cava di carbone situato nei dintorni di Cockermouth, ove una parte dei minatori si era messa in sciopero, si è potuto scoprire in tempo che gli scioperanti avevano tagliato il canapo non lasciandone che una sola porzione intatta. Senza questa scoperta sarebbe stata inevitabile una disgrazia.

Ma l'esperienza ha dimostrato che la sorveglianza non può mai essere efficace abbastanza per prevenire la rottura del canapo. Perciò da qualche tempo sono state studiate e trovate delle disposizioni speciali, destinate ad assicurare la fermata istantanea della gabbia in caso di rottura del canapo. Gli apparecchi proposti a questo scopo, designati sotto il nome di paracadute, funzionano in un gran numero di cave di carbone, ma la maggior parte di essi sono assai complicati per difficoltà di manovra e per esser soggetti a guasti. In generale non soddisfano allo scopo al quale dovrebbero servire poichè in apparecchi di questo genere si esige sempre un funzionamento inappuntabile.

Il signor H. A. Davis ha inventato un nuovo paracadute di una disposizione semplicissima. In uno dei lati

della gabbia, di contro ad una delle guide, è disposto un cuneo in legno, la cui punta, diretta in alto, è incamerata fra la guida ed il fondo della gabbia in una intaccatura praticata appositamente nella parte inferiore della gabbia. Questo cuneo, guarnito di grappe che possono impedirgli, ad un dato istante, di discendere lungo la guida, e munito inoltre di due bordi in ghisa che abbracciano la guida, è sospeso alla parte superiore ad una corda che adattata in un' apertura praticata lateralmente alla gabbia, traversa l'anello della medesima al quale è fissato, e che poi si avvolge su di una puleggia collocata in alto del pozzo: l'altro estremo della corda si attacca ad un contrappeso della gabbia. Il funzionamento dell'apparecchio è semplicissimo.

Nel caso di rottura del canapo della gabbia, questa viene a cadere sul cuneo che trascinato dalla medesima vi rimane sempre aderente. Le grappe abbracciano le guide fortemente e la gabbia pesando sul cuneo, si trova fermata. Per le gabbie molto pesanti si può impiegare un cuneo per ogni guida.

La disposizione indicata può esser leggermente modificata per evitare ogni contatto fra le grappe e le guide nel funzionamento normale. Bâsta perciò ricoprire la faccia del cuneo, dalla parte dalla gabbia, con una lastra di ferro articolata a cerniera alla parte superiore e separata dalla faccia del cuneo da una molla. In questo caso, la lastra in ferro porta le grappe incassate in fori praticati nel cuneo. In caso di disgrazia, la molla cede al peso della gabbia, la placca si appoggia al cuneo e le grappe allora agiscono sulle guide.

VI.

Fischio elettro-motore per locomotive.

Sono pur troppo numerose le disgrazie che accadono annualmente sulle strade ferrate, e perciò gli studii di uomini intelligenti e pratici si sono da molto tempo rivolti a studiare i modi di attenuarli, o di eliminarne le cause.

Una recente ed importante invenzione a questo riguardo è quella dei signori Lartigue e Forest, di un fischio elet-

tro-motore, il quale ha già dato buoni risultati in pratica, presso la Compagnia del Nord in Francia (1).

Quest'apparecchio, costruito dai fratelli Digney, si compone d'una valvola di allarme in bronzo, a campana ed a leva, in comunicazione colla caldaia e portata da una scatola metallica fissata alla macchina.

Questa scatola rinchiude una leva, riunita a quella del fischio colla quale è parallela.

La leva interna è eccitata da una molla energica che tende ad abbassarla, epperò a permettere l'uscita del vapore; ma alla sua estremità essa porta una paletta in ferro dolce, in contatto con un elettro-calamita del sistema Hugues, la cui attrazione bilancia precisamente l'azione della molla.

Se si fa passare nei rocchetti dell'elettro-calamita una corrente elettrica in un determinato senso, l'attrazione cessa momentaneamente, la leva ricade ed il fischio si fa sentire fino a tanto che il meccanico, appoggiando sopra un pedale venga ad arrestarlo riconducendo la leva nella sua posizione primitiva, vale a dire in contatto coll'elettro-calamita.

L'azione dell'elettricità si produce nel modo seguente:

Il filo del rocchetto è in comunicazione da una parte col corpo della macchina, e per mezzo delle ruote, e delle rotaie, col suolo; l'altra estremità è prolungata con un filo che, discendendo sotto la macchina, termina ad una spazzola metallica isolata e fissa in una tal posizione che i peli oltrepassino di qualche centimetro le parti più sporgenti della macchina.

Sul binario ed alla distanza voluta dal disco, si trova un pezzo detto il *contatto fisso*, formato da una traversa in legno, posta longitudinalmente fra le rotaie, portata da sostegni in ferro, e ad una tale altezza che non possa esser toccata dalle più basse parti della locomotiva.

Questa traversa in legno ricoperta di un intonaco isolatore, porta alla sua parte superiore una foglia di rame che, per l'intermedio di un filo conduttore, di qualsiasi lunghezza, è messa in comunicazione col polo positivo di una pila; il polo negativo è congiunto ad un commutatore che lo mette in relazione colla terra, quando il disco è volto alla fermata, e lo isola al contrario durante tutto il tempo che il disco è rivolto dall'altra parte.

(1) V. il disegno di questo fischio a pag. 94 del presente Annuario.

La maggior parte dei dischi sono già provvisti di questo commutatore, che fa funzionare attualmente una suoneria in modo che il filo di questa suoneria e quello del contatto fisso essendo d'altra parte congiunti al polo positivo della medesima pila, si può dire che l'introduzione dell'apparecchio non apporta alcuna aggiunta o modificazione al disco esistente, qualunque ne sia il sistema.

Al passaggio della macchina la scopetta viene a fregare energicamente il contatto fisso: se il disco è a via libera, non si produce nessun effetto; ma se il disco è volto alla fermata, la lamina di rame si trova per questo fatto in comunicazione con una sorgente di elettricità, e al passaggio della locomotiva, il contatto della scopetta metallica sulla lastra, completando il circuito col mezzo dei rocchetti, del corpo della macchina e delle rotaie, fa immediatamente partire il fischio.

L'operazione si è sempre fatta istantaneamente e con regolarità in tutti i tempi ed a velocità che sono state spinte sino a 110 chilometri all'ora, quando pure la lastra di rame era ricoperta appositamente di uno spesso strato di malta che la spazzola ruppe stabilendo il contatto. Epperò non deve neppure mettersi in campo l'ostacolo, molto meno difficile a vincersi che risulterebbe da uno strato di neve.

D'altra parte, l'apparecchio non è mai stato indebitamente fatto funzionare durante la marcia, dai soprassalti, o dalle scosse della macchina.

La sua semplicità stessa e la solidità con cui è stato costruito non possono far prevedere alcun ulteriore disturbo.

Di piccola dimensione, il posto in cui è fissato può essere scelto secondo il tipo delle macchine. Esso non esige alcuna manutenzione per parte del macchinista.

Le spazzole in uso, dacchè incominciarono le esperienze, funzionano ancora dopo un anno di servizio, non ostante le sfavorevoli condizioni, risultanti da agglomerazioni di malta sul binario in riparazione in una parte del percorso giornaliero.

Si suppone che esse dureranno per lo meno due anni e potranno venir allora con poca spesa cambiate.

L'impianto del contatto fisso che è stato descritto è quello adottato sulle strade ferrate del Nord, nelle quali i dischi a distanza sono muniti di suonerie elettriche.

Per le compagnie in cui non esistessero tali suoneriei

basterebbe stabilire vicino al disco una pila il cui polo positivo comunichi colla lastra di rame, ed il polo negativo sia in comunicazione con un commutatore posto sul disco; ed avrete per effetto di completare il circuito quando questo è messo alla fermata.

La compagnia del Nord, dopo di aver adottato il sistema del fischio elettrico, ne ha prescritta l'applicazione sopra una cinquantina di locomotive a grande velocità circolanti da Parigi ad Amiens e da Creil a Tergnier, dovendo in seguito adottare definitivamente e generalmente quest'utile segnale, inventato da due fra i migliori suoi capi di servizio.

Questo piccolo apparecchio è ricco di utili applicazioni; e modificato a seconda delle circostanze, s'introdurrà in tutti gli opifici come avvisatore.

VII.

Forno a pudellare, sistema Crampton.

Il nuovo procedimento di pudellatura meccanica, a cui l'ingegnere Crampton, inglese, ha dato il nome, ha destato in Inghilterra un entusiasmo che viene giustificato dagli eccellenti risultati ottenuti dal suo impiego nella metallurgia del ferro.

Crediamo pertanto far cosa gradita ai nostri lettori richiamando la loro attenzione su di un procedimento che molto probabilmente verrà prescelto fra i tanti proposti per modificare la fabbricazione del ferro.

Il felice successo del sistema Crampton può essere assicurato dalla grandissima perfezione dei suoi dettagli; tanto nella costruzione che nella disposizione dell'apparecchio, come anche nelle più piccole parti, da un esame molto accurato, appare un felicissimo perfezionamento.

La pudellatura meccanica si effettua colla rotazione del fuoco; si ottiene l'alta temperatura, necessaria per l'operazione, per mezzo d'una miscela d'aria e di carbone polverizzato che brucia in presenza del metallo da pudellare. Ritorneremo su questo particolare interessante dopo aver data una succinta descrizione dell'apparecchio.

Il forno si compone di una camera unica che contiene il metallo da trattare e che è la sede di tutte le operazioni. Questa camera è foderata internamente da uno

strato di ossido di ferro ed è composta di un doppio inviluppo di ferro fucinato in modo da permettere, fra la parte interna del doppio inviluppo e la esterna, la circolazione dell' acqua: un doppio robinetto conduce da un foro l' acqua fredda e lascia sgorgare dall' altro l' acqua riscaldata.

Questo scompartimento per l'acqua è una delle parti più importanti dell'apparecchio poichè l'azione protettrice dell'acqua fredda sul forno è molto maggiore di quanto si fosse potuto credere.

Nella parte posteriore il forno è completamente avviluppato nello scompartimento dell'acqua; sul davanti è aperto, ed in questa apertura si può adattare un pezzo mobile che mette in comunicazione il forno propriamente detto col camino.

Questo pezzo è una specie di tubo a sezione molto larga, mobile attorno ad una colonna di ghisa e può essere adattato all'apertura del forno od allontanato in modo che questa rimanga affatto libera.

Questo tubo mobile è formato, come il forno, da una doppia parete di ferro fucinato traversata da una corrente d'acqua ed è foderato all' interno da un rivestimento di terra refrattaria.

Alcune disposizioni assai semplici permettono di stabilire fra il collo e la bocca del forno un contatto esattissimo.

Il forno è guarnito di due cerchioni d'acciaio, ciascuno dei quali appoggia su di un paio di ruote girevoli sopra appositi cuscinetti, fissati ad una gran piastra che serve di imbasamento a tutto il forno.

Il collo è sostenuto nel suo mezzo da una ruota di ghisa che facilita i movimenti di rotazione che in alcuni momenti debbono essergli comunicati.

Il movimento di rotazione del forno si produce semplicemente per mezzo di una ruota dentata nella quale ingrana, e le comunica il moto una vite perpetua comandata direttamente da una piccola macchina a vapore a tre cilindri.

Il combustibile vien precedentemente ridotto in polvere in un apposito apparecchio e lo si versa in un recipiente che può contenere 40 tonnellate.

Di qui il combustibile, mantenuto pulverulento per mezzo di agitatori, passa fra due cilindri la cui distanza reciproca serve a regolare la quantità di combustibile che cade nella condotta d'aria.

Questa viene alimentata da un serbatoio e da un ventilatore; alcune precauzioni molto importanti impediscono che il combustibile polverizzato non si separi nella condotta comune dall' aria, specialmente nei gomiti; ciò avrebbe l' inconveniente di condurre in qualche punto del forno un eccesso di gas e in altri un eccesso di carbone. Il getto, allorchè è ben combinato, si compone per tutta la sua altezza di un miscuglio uniforme di carbone e d'aria.

Inoltre l' introduzione e la composizione della miscela gassosa possono essere regolate tanto facilmente col mezzo di manovelle, quanto può esserlo un becco ordinario a gas.

Il funzionamento del forno è semplicissimo.

Supponiamo che esso sia freddo: si allontana il collo, si riempie il forno di legna e si applica il fuoco.

Si ravvicina allora il collo e si manda soltanto quella quantità d' aria sufficiente ad attivare energicamente la combustione della legna. Si incomincia quindi ad iniettare il combustibile polverizzato e si continua per 40 o 45 minuti. Allorchè il forno è al calor bianco può ricevere una carica di minerale.

Per condurre il forno a questo riscaldamento bisogna presso a poco impiegare 200 chilogrammi di carbone ed allorquando questo è totalmente consumato la combustione è perfetta.

Si introduce allora una carica da 400 a 500 chilogrammi di ferro freddo e si continua ad iniettare il miscuglio di aria e carbone.

Dopo tre quarti d'ora circa, il ferro è fuso e s'imprime al forno un lento movimento di rotazione.

Il ferro così pudellato si ammassa in un sol blocco che viene estratto, e subisce la lavorazione coi metodi ordinarii.

Si procede quindi alle riparazioni del rivestimento interno del forno, si carica nuovamente e si ricomincia il circolo delle operazioni.

In alcune esperienze fatte a Woolwich, per cariche medie di 325 chilogrammi, il tempo medio impiegato per una operazione completa fu di un'ora e 31 minuti e si è potuto fare in una giornata di 12 ore fino a 9 operazioni con cariche di 450 chilogrammi.

Si attribuisce la buona qualità del ferro ottenuto col sistema Crampton all'alta temperatura prodotta dal miscuglio d'aria con la polvere di carbone e all' ingegnosa

disposizione che permette di dosare il carbone istantaneamente in modo da ottenere una perfetta combustione.

Sotto un altro punto di vista appare anche il vantaggio di questo forno; ed è quello di potere utilizzare direttamente le polveri di carbone che fino ad oggi non erano state impiegate che per la fabbricazione dei pani agglomerati o formelle.

VIII.

Nuovo sistema di riscaldamento delle acque di filtratura dei bozzoli e forza motrice disponibile da esso derivante.

Le forze d'acqua disponibili in luoghi dove si riscontrano ottime condizioni di viabilità e di maestranza, vanno da noi diventando di giorno in giorno più rare, di maniera che allo stabilirsi di una nuova industria si presenta incerta la quistione se convenga impiantarsi in paese dove, per amore della forza gratuita, si dovrà far sacrificio della facilità e modicità di prezzo nei trasporti, oppure se torni il conto di scegliere un centro attivo di commercio e ricorrere all'impiego del vapore, con una spesa giornaliera continua se proporzionata al quotidiano consumo del combustibile.

Il caro dei carboni e la scarsezza delle forze d'acqua in buone condizioni sono dunque indubbiamente due ostacoli ad un ulteriore sviluppo industriale del nostro paese, dal quale, a nostro giudizio, ben merita colui che sa scoprire nuovi mezzi di produrre forza motrice con tenue spesa.

Gli è perciò che ci piace segnalare un nuovo sistema di filatura di seta, coll'applicazione del quale si rende quasi gratuitamente disponibile sul posto una forza ragguardevole, proporzionata al numero dei mulini di cui lo stabilimento si compone.

Il sistema di filatura di cui intendiamo parlare, venne testè per la prima volta applicato a Lonate-Pozzuolo, nella filanda dell'egregio avv. A. Bacci, condotta dalla ditta E. Meyer e C. di Milano, e consiste essenzialmente nel riscaldamento indipendente delle acque, sia delle bacinelle, sia delle sbattrici a tubi chiusi.

Tutti sanno che negli ordinarii sistemi di filanda il riscaldamento delle acque di filatura si fa mediante tubi, che per essere opportunamente muniti di fori immettono

direttamente nelle bacinelle e nelle sbattrici il vapore attinto dalla caldaia a una pressione effettiva che varia da 0,5 a 0,8 d'atmosfera. In qualche stabilimento s'introdusse recentemente una modificazione che consiste nel riscaldare le due bacinelle dello stesso gruppo con un tubo senza fori.

In questi sistemi però, come anche in tutti i restanti che poco differiscono dai precedenti, il vapore riscalda le acque mescolandosi ad esse e condensandosi.

Ne consegue da ciò che, quando la pressione sia qualche poco elevata, il vapore esce con troppa velocità dai fori che lo sfogano nelle bacinelle o nelle sbattrici e scotta le gallette.

In questo caso la bava si stacca da esse a gruppi, i quali hanno per effetto di rompere sovente il filo serico quando si deve incrocicchiare per purgarlo, arrotondarlo e dargli maggior forza. Da ciò la perdita di tempo nel rannodarlo e gran consumo di seta. È inoltre impossibile, con tutti quei sistemi, di potere adoperare nella filanda lo scarico della motrice, e ricavarne della buona seta, giacchè l'olio, che il vapore trascina meccanicamente dalla macchina alle baccinelle e alle sbattrici, involge le bave, ed il filo che ne risulta riesce alterato, duro e poco pregevole.

Nella filanda Bacci si ebbe in mira di ovviare a tali inconvenienti col riscaldamento a tubi chiusi ideato dall'ing. P. Guzzi, mediante il quale oltre il vantaggio dell'avere temperatura uniforme nelle acque, e quindi eguaglianza del prodotto, si riescì ad ottenere una rendita sensibilmente maggiore della comune. L'azione dei tubi chiusi permette inoltre di raccogliere completamente l'acqua di condensazione del vapore per poi iniettarla in caldaia. Si ha così un notevole risparmio di combustibile dovuto all'elevata temperatura dell'acqua di alimentazione (circa 90 centig.) e alla impossibilità di prodursi incrostazioni in caldaia; e quindi più lunga ne sarà la durata.

Tutti gli enumerati vantaggi son tali da rendere il sistema Guzzi di riscaldamento a tubi chiusi il più perfetto di quanti si conoscono; ma ciò che per noi ne costituisce il pregio maggiore si è la possibilità di animare e mantenere in esercizio l'intera filanda collo scarico di una motrice; e quindi la possibilità di rendere disponibile una forza motrice gratuita là dove esiste una filanda.

In altre parole, accanto a ogni filatura serica potrà

sempre sorgere un'altra industria la quale avrà a sua disposizione una forza che si può valutare non minore di due cavalli per ogni 100 mulini. Basterà in tal caso produrre nella caldaia a vapore una pressione, ad esempio, di 4 atmosfere invece di una, con che la spesa di carbone sarà prossimamente la stessa; espandere quel vapore nel cilindro d'una motrice, utilizzando il lavoro di espansione, per avere quindi del vapore da mandare in filanda.

Così la macchina a vapore farebbe l'ufficio di un *détenteur*, ossia di una valvola di riduzione, di cui l'uso si va generalizzando nelle filande.

Nel *détenteur* il vapore che è costretto ad attraversare una piccola luce, diminuisce di pressione perchè subisce, per così dire, una strozzatura. Nel cilindro di una macchina a vapore si ottiene la stessa diminuzione, ma per soprappiù si trae profitto d'un lavoro che nel *détenteur* va perduto in forza viva.

Un così brillante risultato interessa troppo vivamente i nostri industriali perchè non meriti che in esso fissino tutta la loro attenzione; e noi li consigliamo a voler visitare la filanda del signor avv. Bacci, persuasi come siamo che tanto lui quanto la ditta Meyer e C. saranno ben lieti di mostrare altrui i vantaggi pratici di un sistema da loro per i primi coraggiosamente adottato.

IX.

Brevetti d' invenzione.

Elenco degli attestati di privativa industriale rilasciati dal R. Museo Industriale Italiano nell'anno 1875 (1).

Aniello Simone, di Castellamare di Stabia. — Organo a molinelli o verricelli accoppiati. Anni 3.

Anselmetti Francesco, di Graglia (Biella) e dimorante a Marena, (Saluzzo). — Fornace interrata di nuovo sistema per terreni asciutti. Anni 3.

Anselmi Pietro, di Bergamo, domiciliato a Milano. — Guidastecche per bigliardo. Anni 3.

(1) In questo elenco sono esclusi i brevetti fuori d'Italia.

Appiani Graziano, domiciliato a Milano. — Nuovo forno annulare, sistema Graziano Appiani, per la cottura dei laterizi, e della calce. Anni 12.

— Forno economico ad azione continua, sistema Appiani, per la cottura del pane e dei composti farinacei. Anni 3.

Arrighini Pietro, dimorante a Milano. — Calzature impermeabili con suole di gomma elastica, sistema Arrighini. Anni 3.

Audero Giovanni, di Casalgrasso (Saluzzo), domiciliato a Torino. Liquido Audero per distruggere la crittogama sulle viti. Anni 5.

Battene Francesco, di Marano Vicentino. — Nuova macchinetta per la fabbricazione delle paste in famiglia. Anni 5.

Baldinini Antonio, domiciliato a Rimini. — Forno circolare sotterraneo a fuoco continuo. Anni 3.

Balestrieri Pasquale, di Napoli. — Collettore fototermico-armillare. Anno 1.

— Il trigonometro. Anno 1.

Barberis cav. ing. *Antonio*, di Mondovì Breo. — Estrazione, concentrazione, miglioramento e conservazione dei liquidi aromatici, alcoolici vinosi. Anno 1.

Bargiani Ferdinando, a Firenze. — Bussola per l'estrazione dell'olio d'oliva. Anno 1.

Barni Giovanni fu *Giovanni*, domiciliato a Milano. — Anta di lamine d'acciaio, per chiusura di sicurezza delle aperture di negozio nelle città, ed anche per qualunque apertura, sistema Barni. Anni 6.

— Chiusura per aperture in lamine d'acciaio, ondulata con rinforzi pure di acciaio, per maggior sicurezza e resistenza, sistema Barni. Anni 6.

Bartoli Palmiro di *Giuseppe*, domiciliato alla Rotta, comune di Pontedera. — Nuova fornace da laterizi, sistema Bartoli.

Bazzeghin Andrea, domiciliato a Venezia. — Bilancia contatrice. Anni 2.

Bellio Telemaco, domiciliato a Tevere (Mantova). — Soffietto perfezionato per viti. Anno 1.

Beneglietti Pio, ing. di Anaghi. *Cardini Luigi* di Civitavecchia, e *Tittoni Giovanni* di Marziara, domiciliati a Roma. — Applicazione universale dell'aria riscaldata in sostituzione del vapore, quale forza motrice. Anni 3.

Bergamaschi Aquilino, domiciliato a Roma. — Celere acconciatura di pelli. Anni 6.

Bernardi dott. *Luigi* del vivente *Giuseppe*, dimorante a Bologna. — Lampada a livello costante, con candela del tutto scoperta. Anni 3.

Bianchi cav. *Antonio*, di Mortara, domiciliato a Torino. — Macchina per tagliare e bucare la pasta del pane biscotto, a forma voluta. Anni 3.

Biondi Enrico, domiciliato alle Paline di Volterra. — Comunicazione telegrafica fra treni, treni e stazioni. Anni 3.

Biseo Luigi, dimorante a Brescia. — Benzina nazionale. A. 15.

Bizzarri Alessandro, chimico farmacista a Firenze. — Metodo perfezionato, Bizzarri per la conservazione delle carni crude per alimento. Anno 1.

Bo Augusto, di Susa, domiciliato a Torino. — Lacca vitrea. A. 3.

Boari Eugenio, di Ferrara, domiciliato a Benevento. — Nuovo piombo a pressione per suggellare carri e merci. Anno 1.

Borello (*Ditta*) fratelli, *Secondo* e *Carlo* di Asti. — Apparecchio pneumatico, per travasare le bottiglie di vino, aventi deposito, esportandone tutto il liquido limpido senza muovere le feccie contenute in ciascuna bottiglia. Anni 3.

Borgatta Giovan Battista, di Ovada, dimorante a Genova. — Leve delle resistenze circolari, perfezionato nello sviluppo degli spazi ex-centrativi, con lo sviluppo delle copie. Anno 1.

Bosshardt Carlo, meccanico a Torino. — Perfezionamento del lavoro delle filature da seta, da cui risultano molti vantaggi. A. 3.

Botteri Rodolfo, *Emilia Vittorio*, ed *Emanuele* del fu *Giuseppe*, e per essi il loro legittimo tutore *Lorenzo Botteri*, domiciliato a Parma. — Nuovo mattone leggero. Anno 1.

Botti Pietro del fu *Francesco*, domiciliato a Brescia. — Fucile a retrocarica, sistema Botti. Anni 3.

Brentano ing. *Luigi*, e *Guzzi* ing. *Palamede*, domiciliati a Milano. — Nuovo sistema di riscaldamento dell'acqua di filatura dei bozzoli a spese del calorico contenuto nelle acque lorde di scarica. Anni 6.

Brunetti Ferrucci, domiciliato a Terni. — Generatori di vapore a pareti sottilissime, atti a completamente utilizzare il calorico. Anni 3.

Bruno Lorenzo, di Bello (Basilicata), dimorante a Napoli. — Nuovo mulino da grano mosso da agenti animali. Anno 1.

Bruschi Luigi, del fu *Camillo*, dimorante a San Martino d'Al-

e per l'istantaneo rintracciamento di quelli colti per fare i capi annodati (bauts naués). Anni 3.

Lanzillo Vincenzo, dimorante a Torino. — Locomotive senza fuoco, ad uso delle strade ordinarie, nonchè delle ferrovie, sistema Vincenzo Largillo. Anni 2.

Lazzaro Castagnino, di Chiavari, domiciliato a Roma. — Squadra-livello-Castagnino. Anni 2.

Liberti Tomaso di *Francesco*, dimorante a Genova. — Nuove carte da gioco. Anni 3.

Lombardo Salvatore, di Raffaele, domiciliato a Pontedecimo. — Torchio, o pressa per paste, olio, vino e liquidi diversi. Anni 3.

Lucifero Barone Francesco, di Milazzo, domiciliato a Torino. — Utilizzazione del calorico artificiale, per la rigenerazione dei sali impiegati nelle miscele frigorifere in genere, e specialmente di quelle usate per la congelazione dei sorbetti. Anni 6.

Macchini, fratelli *Nicola* e *Giuseppe*, domiciliati nel Castello di Monte le vecchie (Tomba di Pesaro). — Contatore da applicazioni alle trebbiatrici. Anni 5.

Magrini, fratelli *Egisto Galileo* e *Ferruccio*, domiciliati a Firenze — Vangatrice. Anni 5.

Makenzie R.F. e *Comp.* (*Ditta*), avente sede in Milano. — Macchina perfezionata per fare li spilli.

Mancion dott. *Giovanni*, domiciliato a Roma. — Liquido speciale antisettico, da servire per iniettare i legnami di ferrovia, pali telegrafici, ecc. Con i mezzi meccanici attualmente in uso Anni 6

Marazzi Gerolamo e *Fusi Innocente*, domiciliati a Lecco. — Revolver a percussione centrale, sistema Marazzi e Fusi. Anno 1.

Marchisio Edoardo, medico chirurgo di Cocconato (Alessandria), dimorante a Torino. — Cintura del Popolo. Anni 15.

Maresca Francesco, domiciliato a Napoli. — Valvola distributrice a compensazione. Anno 1.

Marzari dott. *Giuseppe*, domiciliato a Bologna. — Trasmissione eccentrica immediata, del moto della macina al misuratore dei cereali. Anno 1.

— Contatore per le vetture-omnibus. Anno 1.

Masoli Angelo fu *Domenico*, e *Stefani Abbondio*, domiciliati a Milano. — Tanaglia a leva mordente. Anni 3.

Mathieu Giovanni, domiciliato a Firenze. — Nuove coperture per tettoie, economiche ed eleganti, sistema Mathieu. Anni 3.

Mazzini Carlo Massimiliano, fu *Andrea Luigi*, domiciliato a Fi-

renze. — Modificazione alla macchina Moro, per la concentrazione della torba. Anno 1.

Mazzocchi ing. *Luigi* e *Repossi Filippo*, di Milano. — Casa portatile. Anni 3.

Migliorato Edoardo, domiciliato a Napoli. — Vernice colorata per pavimenti. Anni 3.

Migone Angelo (*Ditta*), e Compagno di Milano. — Burro commestibile, artificiale economico, sistema Angelo Migone e Compagno. Anni 5.

Minisini Gaspare, di Gemona (Udine) e *Gondolone Onorato*, di Nizza. — Pompa automatica per estrazione dell'acqua dalle navi, sistema Minisini. Anno 1.

Monzini dottor *Paolo* ed ingegnere *Giovanni Ravizza*, domiciliati a Milano. — Perfezionamenti sulla fabbricazione del bicarbonato, e carbonato di magnesia. Anni 3.

Morand Vittorio, a Torino. — Processo e disposizioni meccaniche per la soppressatura celere dei finti colli, polsini, ecc., in genere la piccola lingeria per uomo e per donna. Anni 5.

— Nuova applicazione del ferro a fregamento per variare e regolare la velocità delle macchine da cucire durante il lavoro. A. 5.

Moro Giovanni, prof., e *Felice Antonio*, padre e figlio. — Macchina per la concentrazione della torba. Anno 1.

Moro prof. *Giovanni*, di Vogogna (Novara). — Preparazione della torba concentrata per renderla impermeabile all'acqua. A. 1.

Moro cav. *Giovanni* prof., di Vogogna (Novara), domiciliato a Lucca. — Modificazione all'apparecchio detto Diga, di montata dell'acqua marina. Anno 1.

Morselli Lorenzo di Piacenza, e *Semino Giuseppe* di Roma, domiciliati a Napoli. — Macchina idraulica, a catena senza fine con stantuffi continui. Anno 1.

Mugnaini Alessandro, dimorante a Ponte, a San Pietro (Lucca). — Nuovo sistema per pali telegrafici e colonne per pergolati. A. 10

Mundi Gennaro del fu *Giuseppe*, di Napoli. — Nuovo sistema e processo di fabbricazione del cemento idraulico. Anni 3.

Mure Gio. Maria, di Uzeron, dimorante in Torino. — Nuovo torchio semplificato per comprimere ogni sostanza vegetale e particolarmente l'uva. Anni 3.

Muscella Loreto, di Assola del Liri. — Noria palustre, Anni 3.

Mutua Associazione dei proprietari di case per lo spurgo dei pozzi neri, per essa il Presidente Villa-Pernice Comm. Angelo,

in Milano. — Nuovo apparato meccanico, con applicazione di pompe per formare il vuoto atmosferico, e di fornella per combustione di gaz mefitici destinato allo spurgo dei pozzi neri sul luogo dello spurgo. Anni 3.

Nasoni fratelli (*Ditta*) *Antonio* e *Vincenzo* di Milano. — Spuntatrice del risone, e pulitrice del frumento. Anni 6.

— Sgusciatrice e pulitrice del risone, ottenendosi colla stessa tutta la perfezione del lavoro in riso bianco. Anni 6.

Nussi ing. *Antonio,* domiciliato a Sestri Levante. — Composizione delle mole da arrotino con cemento smeriglio. Anni 5.

Odero, fratelli *Nicolò* e *Michele*, del fu *Alessandro*, domiciliati a Genova. — Macchine per manovrare i timoni delle navi. A. 3.

Olivieri Michele di *Raffaele,* domiciliato a Chieti. — Nuove terre refrattorie e plastiche. Anni 3.

Omboni cav. *Carlo,* di Peene Porto Morone (Pavia). — Macchina a vite conica, perfezionata per spuntare e raffinare il riso. A. 10.

Opessi Antonio (*Ditta*), di Torino. — Fascette o ghiere in metallo, di rame, ottone e pachfong, tanto naturali che stagnate, fabbricate con bilanciere a punzione, da applicarsi al collo delle misure decimali in vetro per liquidi, e portanti scritto la capacità del recipiente in caratteri incisi e rilevati. Anni 3.

Organo Giovanni, domiciliato a Padova. — Preavvisatore meccanico-acustico-ottico per dominare il movimento dei treni ferroviarii su tutta la linea. Anno 1.

Padernello Giovanni, di Carolano, di Sacile (Udine). — Nuovo congegno meccanico di sicurezza, per l'applicazione del misuratore, o del pesatore dei macinati. Anni 3.

Panciara Carlotta vedova *Mattazzi,* a Milano. — Macchina da caffè a doppio fondo perfezionata mediante l'aggiunta di organi per lo spegnimento automatico della fiamma della lampada. A. 2.

Pandello Simone di *Giovanni*, domiciliato a Pontedecimo. — Nuovo sistema di un forno meccanico, per panificazione e biscotteria, con piattaforma girante, i caloriferi in ferro a serpentina e spirali. Anni 5.

Pantanari Edoardo, domiciliato a Firenze. — Macchina per la montatura inodora dei bottini. Anno 1.

Pappalardo Michele, di Manterosso, dimorante a Montedoro (Caltanisetta). — Nuovo sistema di fusione solfifera. Anni 15.

Pasquale Francesco, di Stella (Savona), e *Gianini Pietro Gio-*

vanni Battista, di Diana Marina, domiciliati a Roma. — Macchina Pasquale a settori oscillanti. Anni 15.

Pastore ing. *Cesare*, di Capua, domiciliato a Napoli. — Latrine inodorifere, sistema Pastore. Anni 3.

Pavesi prof. *Angelo* ed ing. *Ermenegildo Rotondi*, di Milano. — Nuovo metodo di fabbricazione dei fosfati precipitati a preparazione del fosfato tribasico solforoso liquido, sia per uso di concime che per disinfettante. Anni 3.

Peratoner Augusto, domiciliato a Catania. — Forno per la fusione perenne del minerale grezzo di zolfo con tubi distributori uniformemente il calore, e camere di riverberazione e concentrazione. Anni 15.

Pervicale Giuseppe, domiciliato a Firenze. — Processo meccanico chimico per ridurre la ginestra atta a far carta di qualità sopraffina. Anni 2.

Piana Giovanni, domiciliato a Torino. — Cardi a dente perfezionato, tondo alla base, e piatto in punta. Anni 6.

Piccinelli Luigi, domiciliato a Milano. — Galleggianti idropneumatici, ad azione graduale e indipendenti, applicabili alle macchine da caffè del tipo a doppio fondo, per ottenere lo spegnimento automatico della fiamma della lampada. Anni 2.

Pieri Giacomo Filippo, di Ghisoni (Corsica). — Perfezionamenti nella costruzione delle cartuccie destinate alle armi da fuoco retrocarica, e a quelle di ordinanza. Anni. 3.

— Perfezionamento nelle armi da fuoco, a retrocarica. Anni 6.

Piffaretti Giovanni, capo-mastro, di Induno Olona, dimorante a Milano. — Macchina per tracciare le elissi sulle soffitte e sulle pareti. Anni 5.

Piletta Gio. Battista, da Coggiola (Biella). — Nuovo regolatore meccanico della immissione d'acqua nelle ruote idrauliche e nelle turbini. Anni 10.

Podestà Carlo fu *Giovanni Battista*, di Sestri Ponente. — Macchina per freno da timone. Anni 10.

— Perfezionamento al porta-zaino White, sistema Carlo Podestà. Anni 3.

— Molinello a Pompa. Anni 10.

Poliani Annetta, di Milano e *Gualazzi Giovanni* di Cremona, domiciliati a Milano. — Applicazione dello specchio, nella camera ove avvi la macchina fotografica per la produzione dei ritratti, secondo l'espressione desiderata dal ritratto. Anni. 3.

Ponchia Francesco, chimico farmacista, a Rivarolo Canavese. — Estintore a gaz carbonico-compresso e svolto nell' acqua con bicarbonato di calce, e bicarbonato d'ammoniaca a seconda dei casi. Anni 6.

Pons Romolo, di Cuba, domiciliato a Livorno. — Mostra meccanica. Anni 3.

Pontanari Edoardo, di Firenze. — Baionetta elastica per scaldare l'acqua nelle bacinelle da filanda. Anno 1.

Pontari Giuseppe del fu *Antonio,* di Rigoladi. — Aggiunzioni e modifiche alla macchina per l'estrazione dell'essenza dei bergamotti, onde evitare la volatizzazione dell'essenza durante il lavoro. Anni 2.

Ponti cav. *Giuseppe,* luogotenente in ritiro, di Venezia. — Cemento idrofugo impermeabile, detto Cemento Ponti. Anni 3.

Porcinai Giovanni e *Biagioni Giovanni,* dimoranti a Firenze. — Misuratore da cereali per applicarsi ai mulini. Anni 3.

Pozzoli Mansueto, a Tavernelle (Vicenza). — Minerale disinfettante polverizzato. Anni 2.

Pulvirenti Gaetano ed *Anna Papa,* vedova *Pulvirenti,* di Catania. — Motore a forza di gravità. Anni 15.

Pusterla Alessandro, di Milano. — Berretto igienico di carta vegetale. Anno 1.

Quaranta ing. *Luciano,* di Verona. — Le ferrovie ad aria compressa. Anni 15.

Radice Pozzi e C. (*Ditta*), di Portogruaro. — Nuovo processo per la concentrazione della torba togliendogli il fumo ed agglomerazione dello stesso con polveri macinate di combustibili fossili. A. 15

Ranfaldi Filippo del fu *Antonio,* domiciliato a Aidone. — Seconda macchina Ranfaldi, o apparecchio di fusione per ricavare tutto lo zolfo contenuto negli sterri. Anni 15.

Ravaglia Giuseppe, di Mariano, domiciliato a Ravenna. — Caffettiera ad ebollizione continuata a volontà e sortita a pressione del vapore. Anni 10.

Rey, fratelli *Giuseppe* e *Carlo* (*Ditta*), di Torino. — Molino verticale, sistema Lorch. Anni 3.

Ricci Attilio, di Lucca, domiciliato a Napoli. — Nuovo apparecchio a lisciviare, sistema Ricci. Anni 3.

Rocco Giuseppina, nata a Ponteprimo, dimorante a Torino. — Dinamometro. Anni 15.

Rosati Tito, del fu *Luigi*, chimico, domiciliato a Firenze. — Processo sulla carbonizzazione della lignite. Anni 10.

Rossi Domenico, di Meldola, domiciliato a Roma. — Ferri da cavallo, sistema Rossi. Anni 3.

Rossi Bernardo, del fu *Luigi* di Caselle (Lodi). — Minestre preparate al consumato in tavolette. Anni 5.

— Giardiniera per minestre. Anni 5.

Rosso Giacomo, del fu *Vincenzo*, di Manta (Saluzzo). — Macchina a turare bottiglie. Anni 3.

Roster ing. *Giacomo*, domiciliato a Firenze. — Copertura pensile per edifizii. Anni 3.

Russo Giuseppe, di Messina. — Nuovi cessi a chiaviche disinfetti ad acqua chiusa. Anni 7.

Saitto Pasquale, di Santa Maria di Capua Vetere, domiciliato a Napoli. — Ferro a rampa per cavalli, sistema Saitto. Anno 1.

Salmeri Kragnotty, di Palermo. — Pesatore automatico pei mulini. Anni 2.

Schiaffino Romualdo, capitano marittimo, dimorante a Comogli. — Nautilio. Anni 2.

Schmid Demetrio, di Colle Val d'Elsa. — Nuovo metodo per la fabbricazione della soda artificiale. Anni 15.

Semino Giuseppe del fu *Luigi*, domiciliato a Genova. — Polvere di marmo, segatura di legno e salinite per la biancatura e lucidazione di risi scorticati. Anni 3.

Seri Gaetano del fu *Nicola* di Rimini, domiciliato a Ferrara. — Dicanapulatrice a vapore, trasportabile a cilindri scanellati. A. 2.

Serra Gropelli Giuseppe, direttore della Stagionatura ed Assaggio in sete in Milano. — Apparati portatili riscaldati a gaz sistema Serra Gropelli, per la stagionatura delle sete di ogni genere filo tessile, nonchè per determinare il titolo delle sete a peso stagionato, e gli assoluti nelle operazioni della purgasete. Anni 3.

Sertorio Pietro, di Milano, domiciliato a Genova. — Il *Febeo*, giornale fotografico. Anno 1.

Siliotti Alessandro fu *Antonio*, dimorante a Mantova. — Spuntatrice centrifuga da riso. Anni 3.

Silvestrini prof. *Alessandro*, di Padova, domiciliato a Pisa. — Apparecchio mobile per la chiarificazione degli olii specialmente dell'olio lavato di frullino. Anno 1.

Sobacchi sac. *Alessandro* e *Fornari*, nob. *Giovanni*, dimoranti a Lodi. — Fotantracografia. Anni 3.

Società Anonima, per la filatura dei cascami di seta in Meina. — Nuova macchina per la pulitura dei filati tessili con scarico automatico dei bottoncini, o spurghi e lanugine (bouthons et duvet). Anni 3.

Sodero Luigi fu *Gennaro*, a Napoli. — Frantumatoio Sodero, per dimezzare, frantumare e polverizzare qualunque materiale duro. Anno 1.

Sommaruga Graziano, dimorante a Milano. — Serramenta a superficie metallica snodata, sistema Sommaruga, per apertura di botteghe, porte e simili. Anni 3.

Stam ing. *Ernesto*, residente a Milano. — Applicazione di meccanismi epicicloidali ai velocipedi, allo scopo di aumentare la velocità. Anno 1.

Stemmer Francesco, domiciliato a Torino. — Distillatore meccanico a vapore ad aziono continua. Anni 3.

Taclisi ing. *Pietro*, a Cremona. — Accensione elettrica delle fiamme a gaz. Anni 3.

Tagliafico Carlo, a Genova. — Macchina idro-conica tubolare. Anno 1.

Tassara Filippo, di Roma. — Processo economico per rendere infiammabile qualunque sostanza combustibile. Anni 5.

Telesio Agostino di *Giovanni*, dimorante a Sampierdarena. — Nuova macchina per pulire il grano e spuntare il riso. Anni 3.

Testa Pietro, domiciliato a San Donnino (Parma). — Freno Testa a manicotto. Anno 1.

Tittoni Giovanni di *Marianno*, di Roma. — Macchina a vapore ad azione diretta. Anni 3.

Tolotti Valerio, domiciliato a Torino. — Ferratura di cavallo, di nuovo sistema. Anni 3.

Tonazzi Giovanni, da Intra, domiciliato a Bari. — Tornitore di grano senza ingranaggi, e con elevatore a forza centrifuga. A. 3.

Torelli ing. *Enea*, domiciliato a Milano. — Applicazione industriale della forza di evaporizzaziono dei liquidi eterei. Anni 3.

Ugone, fratelli (*Ditta*), di Torino. — Invenzione ed applicazione di un apparecchio completo, per la carbonizzazione delle fibbre vegetali, nelli stracci di lana nelle pezze di panno nuovo ed altre materie che ne contengono. Anni 5.

Valle ing. *Gaudenzio*, di Novara. — Pettinanda, ossia macchina per purgare i corsi regolari d'acqua nelle materie fluttuanti. A. 3.

Valli Demenico del fu *Angelo*, domiciliato a Milano. — Nuovo

congegno di trasmissione e comunicazione della forza dell' uomo, applicata a girare volanti, alberi, assi, ecc. Anni 3.

Vanni Achille fu *Luigi*, di Bologna. — Caffettiera automatica. A. 1.

Venditti Pietro, a Cerreto Sannita. — Nuovo sistema della pistola Venditti, ripetizione a ventisei colpi con l'otturatore mobile ad ago applicabile anche ai fucili con lo stesso meccanismo. A. 3.

Venini ing. *Giuseppe*, domiciliato a Milano. — Fornace per cuocere pietre da calce e da cemento, a produzione successiva continua ad alte temperature, celeremente trasmissibili in tempo utile, riscaldata mediante focolare a griglia, o combustibile diretto, o mediante combustibile tradotto in gaz. Anni 3.

Vianisi Luigi, fu *Flaminio*, di Messina. — Nuovo sistema di trasmissione simultanea di telegrammi sopra uno stesso filo e miglioramenti, nella trasmissione attraverso i cordoni sottomarini. Anni 2.

Viglino Giacomo e *Donna Giacomo*, a Torino. — Sala per veicoli di ferrovie, sistema Viglino. Anni 3.

Visconti G. Padroni e C. (*Ditta*), di Milano. — La sacrerba, liquore igienico. Anni 8.

Wunschina Giuseppe, domiciliato a Milano. — Nuovo sistema Wunschina per la ventilazione di forni, per la fusione della ghisa. Anni 3.

Yabre Hipolyte et *Constant*, figlio, domiciliati a Firenze. — Frein de sureté applicable aux vagons et machines des voies ferrées. Anni 15.

Zucoli Venceslao di *Augusto*, domiciliato a Milano. — Pennacalamaio Zucoli. Anni 3.

Zini Cesare Matteo del fu *Battista*, di Verona. — Timbri in cautchouc. Anni 6.

Zuccherini Luigi, di Colle Val d'Elsa. — Nuova composizione per la fabbricazione del vetro bianco alcalino carbonico-calcico Anni 10.

XII. - ZOOLOGIA ED ANATOMIA COMPARATA

DEL DOTT. ACHILLE QUADRI

Prof. di Zoologia ed Anatomia comparata nella R. Università di Siena

I.

Zoologia generale.

I. — *Origine delle specie.*

La questione intorno all'origine delle specie è il problema fondamentale della Zoologia, anzi di tutta la storia naturale. Noi non possiamo quindi dispensarci dal parlarne un po' a lungo, poichè al giorno d'oggi non si può fare della Botanica, nè della Zoologia scientifica senza aver preso posizione, ci si passi questo modo di esprimerci, di fronte a questo problema di capitale importanza. Far vista d'ignorarlo, o discorrerne alla leggiera non si può certamente. Che veramente sia così ce ne convince anche il fatto, poichè non esce oggi un'opera di scienze naturali che abbia qualche importanza, e che non si occupi in qualche modo dell'origine delle specie, a seconda della natura e dello scopo dell'opera stessa. Aggiungeremo eziandio che la questione intorno all'origine delle specie interessa non solo ai naturalisti, ma ai filosofi, ai politici, ed agli uomini colti in generale, insomma, per dir tutto in una parola, è questione di generale importanza.

In confronto dell'Inghilterra e della Germania poco si è scritto in Francia e meno ancora in Italia intorno all'origine delle specie (1).

(1) Fra gli scritti che in Italia comparvero in favore del darwinismo mi piace di raccomandare ai lettori il seguente: FABRETTI, *Polimorfismo negli animali*, Perugia, Santucci, 1869.

L'origine degli esseri organizzati, o per parlare più precisamente delle varie forme che gli esseri oggi viventi alla superficie della terra ci presentano, era una volta passata sotto silenzio nei libri e nelle scuole. Carlo Darwin pose questa questione all'ordine del giorno nel 1859, allorchè pubblicò il suo *Saggio intorno all' origine delle specie* (1). Con nuove vedute e con infinito tesoro di cognizioni egli sostenne che le varie forme, o, in senso più ristretto e preciso, le specie degli esseri viventi, ebbero origine le une dalle altre per successive modificazioni avvenute in coteste forme o specie; inoltre egli indicò anche il modo col quale queste modificazioni avvengono, anzi lo dimostrò con una teoria da lui immaginata, che porta appunto il nome di *teoria di Darwin*. Questa teoria si basa su duè principii, l'elezione naturale e la lotta per l'esistenza; donde ha anche il nome di *teoria dell'elezione naturale*. Non è ora necessario che io esponga questa teoria, e quindi passo avanti.

Prima che Darwin sostenesse e dimostrasse le specie degli esseri viventi derivare le une dalle altre per l'elezione naturale nella lotta per la esistenza, si riteneva che le specie fossero invariabili, e fossero state quindi create le une separatamente dalle altre. Come poi fossero state create nessuno lo sapeva, nè poteva saperlo. Da quell'epoca a oggi le opinioni sono cangiate, ed il progresso che si è fatto in ordine alla questione sull'origine delle specie è grandissimo, benchè siano decorsi quindici anni appena. La teoria della invariabilità delle specie ha fatto il suo tempo! Mentre un gran numero di naturalisti ammette oggi la variabilità della specie, e l'ammette appunto nel modo esposto da Darwin; un numero forse ancor più grande, pure accettando la teoria della variabilità dissente da Darwin, e i dissenzienti dissentono poi tra loro intorno al modo col quale le specie discendono le une dalle altre. Essi insomma accettano la *teoria della discendenza modificata*, rifiutando la teoria di Darwin. Ora il grande progresso da alcuni anni a questa parte consiste in ciò che mentre allora quasi tutti i naturalisti o non si occupavano della origine delle specie, o ne ammettevano l'assoluta inva-

(1) *Sull'origine delle specie per elezione naturale*, ovvero *conservazione delle razze perfezionate nella lotta per l'esistenza*. Traduzione italiana di Canestrini e Salimbeni. — Modena, Zanichelli, 1864, pag. 403, ed una tavola.

riabilità, non vi è oggi alcun naturalista di conto ch
altrettanto. In Inghilterra ed in Germania una gran
maggioranza ammette la teoria di Darwin o al
teoria della discendenza, ed anche quanto alla Fr
Italia o è venuto, o è almeno vicino a venire il m
in cui potrà asserirsi altrettanto. Tutto compreso,
gioranza dei naturalisti rifiuta oggi l'immutabi
ammette la mutabilità delle specie. Non manca
come in certi casi sempre suole accadere, co
cercano di conciliare il vecchio col nuovo, il bi
nero, per mezzo di compromessi e di mezzi ter
con poco successo. Per quanto la via di mezzo s
comoda a battersi dai prudenti e dai timidi, non
che può condurre a qualche cosa di buono. Amm
variabilità limitata delle specie è meno che nulla
si assegnano i limiti di questa variabilità. Che
limiti vi siano e che possano dimostrarsi non l
poichè anzi molti recenti studii ci portano a cre
la variabilità delle specie sia veramente illimitat
esse passino quindi dall'una all'altra. Parlare di c
indipendente non ci sembra molto più vero poichè
parsa separata o indipendente che dir si vogl
specie alla superficie della terra è concetto pu
negativo, e che non ha un significato ben definit
dubbio le specie comparvero alla superficie dell
alla spicciolata, ad una ad una, ma questo non to
esse possano derivare per discendenza modificata,
implica necessariamente che dovessero essere crea
prodotte in altro modo ancora inesplicato e forse
cabile. Del resto la opposizione che oggi si fa al p
della variabilità delle specie è davvero un nulla
fronto di quella che facevasi anni indietro. La opp
diventa ogni giorno più scarsa di numero e più
di autorità, onde si può a ragione inferire che
lontano il momento in cui essa tacerà del tutto. Nè
mie parole sembrino troppo forti a qualcuno.
pure riconoscere che avanti di accettare una teori
tifica è necessario che essa sia passata al crogiuol
critica, e che abbia in sè tanta forza di resist
passar salva attraverso a tutte le prove. Ora le c
alle quali la teoria di Darwin è stata e viene ogni
assoggettata, serviranno anzi benissimo a far sì ch
problemi vengano posti nel loro vero lume, e ch
fatti ancora incerti vengano verificati. È così sp

che tutto quanto nella questione intorno all'origine delle specie non fu ancora studiato venga preso in considerazione da osservatori speciali, e da chi ha la opportunità e i mezzi necessarii per farlo. Così soltanto potranno ottenersi risultati serii e sicuri, i quali siano al coperto da ogni critica.

Senza dubbio resta ancor molto a farsi prima che la grande questione venga definitivamente sciolta, ma noi concordiamo in queste belle parole di Riccardo Owen:

« La dimostrazione induttiva di una forza che produce anche oggi le specie, sarà d'ora innanzi il grande scopo del naturalista filosofo (1). »

Dopo di aver così esposto lo stato generale della questione intorno all'origine delle specie, come veramente si presenta agli occhi dell'osservatore imparziale, vengo ad esaminare in modo più particolareggiato gli scritti che si riferiscono all'una o all'altra parte di detta questione.

1. *La filosofia e la teoria di Darwin.* — Accennai di sopra come la teoria di Darwin interessi grandemente anche ai filosofi, e debbo ora aggiungere che infatti non pochi cultori della filosofia si occupano nei loro scritti del Darwinismo. Quindi per quanto io possa di leggieri incorrere nella taccia di uscire dal campo della Zoologia per entrare in altro, nel quale io sono un profano ed un intruso, non posso dispensarmi dal prendere in esame i libri o le opinioni dei filosofi.

Come Herbert Spencer è in Inghilterra quel filosofo che più a lungo degli altri si è occupato della teoria della discendenza, così tra i filosofi tedeschi spetta il primo posto ad Edoardo di Hartmann rispetto alla teoria. Edoardo di Hartmann è tra gli odierni scrittori di cose filosofiche in Germania il più popolare, e quel che più monta, il più letto. Anche in Italia le opere del giovine ed originale scrittore sono, per quanto sappiamo, abbastanza divulgate, e questo ci dispensa dal discorrere più a lungo della personalità dello scrittore. Egli ha mandato fuori quest'anno un lavoro critico che ha per titolo: *Verità ed errore nel Darwinismo* (2). Comincia dal notare che nulla ha maggiormente contribuito alla diffusione

(1) *Palaeontology*, 2.ª edizione, Edimburgo, 1861.

(2) *Wahrheit und Irrthum im Darwinismus.* Eine kritische Darstellung der organischen Entwickelungstheorie. Berlin, 1875.

del Darwinismo quanto lo zelo col quale la teologia di tutte le chiese, e la filosofia non di tutte ma di parecchie scuole si sono affrettate a combatterlo; e dopo di aver parlato dell'affinità ideale e dell'affinità genealogica degli esseri viventi, discute a lungo sulla teoria di elezione naturale, esponendone i fattori essenziali, ed ancora i principii ausiliari. L'ultimo capitolo è destinato a svolgere la opposizione tra il principio della causalità meccanica, e la dottrina delle cause finali. L'autore conclude col conciliarli ambedue, e questo è anzi lo scopo di tutto il suo libro, poichè ritiene che il Darwinismo sia incompleto se non s'informa al principio della finalità. Dice che la unità della causalità meccanica e della teleologia è inseparabile, e si fonde nel più elevato principio della necessità logica, il quale in sè comprende ed abbraccia e l'una e l'altra. Hartmann accoppia alla chiarezza delle idee la necessaria chiarezza dello stile, e ciò è un grande elogio.

Intorno alla generale relazione che gli studii filosofici possono avere con gli studii di scienze naturali mi limito ora ad osservare, che verrà giorno nel quale il naturalista ed il filosofo s'incontreranno senza volerlo o saperlo, quasi come due minatori che in opposta direzione scavano ai suoi due capi una stessa galleria.

2. *Filosofia zoologica.* — È noto che prima di Darwin il naturalista francese Giovanni Lamarck emise l'opinione che le specie discendessero le une dalle altre, e cercò anche di dimostrarlo in varii suoi scritti, ma segnatamente in uno che volle chiamare *Filosofia zoologica.* Di questo libro si aveva finora l'edizione principe del 1809, ed una ristampa del 1830, le quali difficilmente si trovavano in commercio. Assai opportuno è stato quindi il pensiero di farne una terza edizione. Carlo Martins, uno dei pochi naturalisti francesi che prontamente e senza riserve si sono dichiarati per Darwin, volle incaricarsi qualche anno indietro di questo lavoro, e ci offrì oltre ad una edizione assai corretta ed elegante del Lamarck (1), anche una lunga introduzione biografica, nella quale racconta la vita, ed esamina poi gli scritti di Lamarck. Espone le vedute del

(1) *Philosophie zoologique*, ou exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux, ecc. Nouvelle édition par CHARLES MARTINS, 2 vol. Paris, Savy, 1873.

medesimo intorno all'origine delle specie, ed indica i punti nei quali concordano o discordano con quelle di Darwin.

Il libro di Lamarck oltre all'importanza storica possiede anche un pregio intrinseco; merita davvero il titolo datogli dall'autore, ed è meritevolissimo di venir letto anche al giorno d'oggi, poichè i buoni libri non invecchiano mai. Non si saprebbe capire come ciò non ostante sia stato per tanto tempo ignorato, se ciò non si attribuisse unicamente ai pregiudizii. Difatti Lamarck mostra in esso una dottrina maravigliosa per quei tempi, ed una rara forza di argomentazione. Per sostenere la variabilità delle specie egli si fonda tanto sulla classificazione e l'anatomia, quanto anche sulla fisiologia degli animali. Anzi è prevalentemente quest'ultima che occupa la maggior parte del libro. Lamarck non riescì a persuader nessuno per la ragione che troppo pochi sono i fatti che egli espone, ed al contrario troppo abbondanti i ragionamenti. Ora nelle scienze naturali è questione prima di tutto dei fatti. Ma la colpa è forse sua? No di certo. Allorchè uscì la *Filosofia zoologica* mancavano troppe cognizioni che noi oggi abbiamo, ma uno spirito logico come quello di Lamarck è capace di trarre anche da pochi fatti rette conseguenze. Non è forse privilegio del genio divinare ciò che altri scoprirà lentamente e penosamente più tardi? Lo studio degli animali inferiori e della paleontologia erano appena incipienti ai tempi di Lamarck, ed egli è anzi uno di quelli che più li fecero progredire. L'istologia e l'embriologia si può dire che appena esistessero; insomma mancavano allora tutti que' rami del sapere che tanti fatti hanno oggi arrecati in favore della teoria di discendenza. Da Lamarck a Darwin il progresso è immenso.

Non sarebbe inopportuno che qualcuno volgesse il libro di Lamarck in italiano, per farlo meglio conoscere anche da noi.

3. *Storia naturale della creazione.* — Il nome di Ernesto Haeckel prof. di Zoologia all'Università di Jena (Sassonia-Weimar) non crediamo che sia nuovo in Italia. Dopo gli scritti di Darwin sono quelli di Ernesto Haeckel che meritano il primo posto nella questione sull'origine delle specie. Egli è in Germania il caposcuola del Darwinismo.

Haeckel pubblicò nel 1869 un'opera intitolata *Storia*

naturale della creazione. Quest'opera ebbe gran voga, ed è stata finora l'opera più nota di Haeckel. Se ne fecero in Germania cinque o sei edizioni, e fu anche tradotta in più lingue di Europa (1). La *Storia naturale della creazione* consiste in letture scientifiche e, come si suol dire, popolari, tenute in Jena dinanzi ad un numeroso pubblico di professori e di studenti di tutte le facoltà. Si può dire infatti che oggi il Darwinismo faccia parte in Germania dell'insegnamento universitario, ed oltrechè in Jena si tengono annualmente consimili letture sulla teoria di Darwin, anche in altre università, per esempio, a Würzburg, Bonn, Kiel, ecc. Queste lezioni, che sono in numero di 24, trattano dapprima della teoria di discendenza in generale; ne fanno quindi la storia da Goethe e Lamarck fino a Darwin, e parlano in fine della teoria di quest'ultimo in modo abbastanza esteso e chiaro. Questa è la prima parte del libro. La seconda espone le applicazioni della teoria di Darwin al regno animale, cominciando dagl'infimi animali e salendo su su fino all'uomo. Haeckel viene così a dimostrare quello che, nello stato attuale delle nostre cognizioni, si sa di più certo sulla filiazione o (adoperiamo francamente la parola) sulla genealogia dei varii gruppi di organismi, che compongono il regno animale. Il tutto è poi egregiamente illustrato da tavole sinottiche e da alberi genealogici. Ammettendo la teoria di discendenza non è difficile a comprendere che l'albero genealogico è appunto quella specie di schema più di ogni altra acconcia a metterci sott'occhio le relazioni e le affinità dei varii organismi. Un considerevol numero d'incisioni e di tavole dà le figure dei principali tipi, e degli animali più interessanti. Infine debbo anche aggiungere che Haeckel parla, sebbene molto più succintamente, del regno vegetabile e della sua probabile genealogia.

II. — *Origine dell'uomo.*

Dopo di aver discorso dell'origine delle specie in generale, passo all'origine dell'uomo. Le due questioni sono

(1) *Histoire de la création des êtres organisés d'après les lois naturelles*, ecc. Conférences scientifiques, trad. par Ch. Letourneau et precédées d'une introduction biographique par Charles Martins. Paris, Reinwald, 1874.

necessariamante collegato tra loro, anzi la seconda è compresa nella prima come il particolare nel generale. Pertanto anche la soluzione delle due questioni deve essere identica, e se le specie animali e vegetabili furono prodotte per elezione naturale nella lotta per l'esistenza, i nostri primi progenitori non ebbero certamente una diversa origine. Accettando per gli animali e le piante la teoria di Darwin (e gravissime ragioni c' inducono oggi ad ammetterla), non si può fare a meno di accettarla per l'uomo, il quale, rispetto al suo organismo, non occupa nella natura un posto eccezionale, come molti si danno a credere. La importanza del soggetto m'induce a trattarlo un po' estesamente.

4. *Espressione delle emozioni nell'uomo e negli animali* (1). — Carlo Darwin è un naturalista nel senso più antico e più vero della parola, imperocchè egli, senza limitarsi ad una stretta specialità, come quasi tutti fanno, si è esteso in tutto il vasto campo della storia naturale. Ha scritto pertanto numerosi libri di Geologia e di Botanica, come di Zoologia. Non è difficile a rendersi ragione che un naturalista, forte di tanti e sì svariati studii, avrà tal ricchezza di cognizioni da potergli aprire allo sguardo un immenso orizzonte. A tale ampiezza di vedute malagevolmente (è facile a capirsi) possono ascendere, nè ascendono la maggior parte dei naturalisti. Ma non debbo qui occuparmi di Darwin nè come geologo, nè come botanico.

Un libro che mandava alla luce qualche mese fa è appunto di argomento botanico (2), e tratta delle piante che acchiappano insetti, e poi anche se ne nutrono, come egli dimostra. Non essendovi nel libro nulla che abbia diretta relazione con la Zoologia, come a prima giunta il titolo farebbe supporre, vado oltre.

Il penultimo libro pubblicato da Darwin è quello del quale debbo ora parlare, e tanto più volentieri lo faccio in quanto che non fu ancora tradotto nè in italiano, nè in francese finora, per quanto io so. Esso porta il titolo che in capo al paragrafo è indicato, e uscì già da qualche anno. Lo scopo che l'autore si propone è di fare uno studio com-

(1) *The expression of the emotions in man and animals*, by CHARLES DARWIN, with photographic and other illustrations. Londra, Murray, 1872.

(2) *Insectivorous plants*. With illustrations. Londra, Murray, 1875.

parativo della fisionomica e della mimica dell'uomo e degli animali; vale a dire di studiare non soltanto la permanente caratteristica che le fisionomie presentano, ma ancora il movimento che esse assumono per esprimere le differenti specie di emozioni. Per quanto, come l'autore osserva nella introduzione, opere di fisionomica e di mimica ancora siano state scritte in buon dato, pure non ve ne è alcuna che compari tra loro le espressioni dei sentimenti nell'uomo e negli animali, e quindi nelle varie razze umane eziandio. Inoltre Darwin vuol ridurre a teoria la espressione dei sentimenti e spiegarla con certi principii generali. Questi ei dimostra essere identici tanto negli animali, quanto negli uomini delle diverse razze tutte, e da ciò egli inferisce che l'uomo non fu creato a parte, ma derivò da qualche specie inferiore.

Il libro è diviso in quattordici capitoli, dei quali procurerò di accennare brevemente il contenuto. I primi tre capitoli sono dedicati a stabilire i principii generali della espressione dei sentimenti. Siffatti principii sono tre:

I. Il principio delle abitudini utili, e della loro associazione

II. Il principio della antitesi.

III. Il principio delle azioni riflesse dal sistema nervoso, indipendentemente dalla volontà, e fino ad un certo punto dall'abitudine.

Al quarto capitolo si occupa dei mezzi co' quali gli animali possono esprimersi, che sono la emissione di suoni, la erezione dei peli e delle penne, i movimenti della testa e delle orecchie. Il quinto parla di queste espressioni in diversi animali, cani, gatti, cavalli, ruminanti, scimmie. Dal sesto fino al dodicesimo passa in rivista tutte le emozioni dell'uomo, ed il modo col quale egli le esprime nel volto e nel resto della persona eziandio. Infine l'ultimo capitolo è destinato alla conclusione e ad un generale sommario dell'opera. Dice che i tre principii da lui esposti servono assai bene a spiegare la espressione dei sentimenti, e li ritiene quindi per veri. Aggiunge che i movimenti caratteristici nei quali si traducono le emozioni presentano tre distinte particolarità:

1. Sono ereditarii.
2. Sono istintivi.
3. Furono acquistati successivamente, ed a poco a poco

Del resto non nega che la volontà e l'intenzione ebbe parte nel renderli acquisiti, e determina anzi quale e quanta essa fu. Considerando che la mimica dell'espressione è la stessa anche nelle più diverse razze umane, conclude per l'unità specifica del genere umano, ritenendole veramente semplici razze, e non già specie. Ecco poi le parole finali dell'autore.

« Lo studio della teoria dell'espressione conferma fino ad un certo punto la conclusione che l'uomo è derivato da qualche forma di animale inferiore, ed appoggia l'opinione della unità specifica, o quasi specifica delle varie razze; ma per quanto io possa giudicare, vi era appena bisogno di tal conferma. »

5. *Antropogenia.* (1) — Con questo nome, che è quanto dire generazione ossia origine dell'uomo il prof. Ernesto Haeckel mandò alla luce nello scorcio dell'anno 1874 un libro che è un vero capolavoro della odierna letteratura zoologica.

I pregi grandissimi che si riscontrano nella *Storia naturale della creazione* di Haeckel vengono anche superati dall'*Antropogenia*, libro il quale però si connette direttamente al primo per più punti. Imperocchè mentre nella *Storia naturale della creazione* si vuol dimostrare lo sviluppo del regnò animale tutto quanto, e se ne fa (per quanto nello stato attuale delle nostre cognizioni è possibile) la genealogia, il nuovo libro di Haeckel tratta pure del regno animale, ma soltanto in relazione all'origine ed allo sviluppo dell'uomo. In altre parole questo libro fa la genealogia dell'uomo. Il tema è per conseguenza assai più ristretto che nella *Storia naturale della creazione*, ma il modo col quale viene esposto, al contrario è assai più vasto; ondechè l'autore può trattarlo a fondo, sviscerarlo in tutte le sue parti, e condurre la dimostrazione del suo assunto con tale rigore di logica e con tale numero di fatti, da non potersi facilmente dare ad intendere a chi non conosce il libro. La maggiore limitazione del tema e la maggiore ampiezza nel trattarlo sono così interamente a vantaggio dell'autore e del suo libro. Anche ai lettori esse tornano utili, poichè possono così meglio fermarsi sui fatti relativi all'origine dell'uomo, e meglio intenderli.

(1) *Anthropogenie* oder Entwickelungsgeschichte des Menschen. Gemeinverständliche wisstenschaftliche Vorträge, etc. Leipzig, Engelmann, 1874, S. XVIII-732.

L'*Antropogenia* è pure una serie di lezioni; ma
creda che il titolo di letture popolari posto dall'
in fronte al libro significhi che esso non sia strett
e rigorosamente scientifico. L'autore espone in pa
perte e teorie tutte sue, in parte si riferisce ai la
trui, come è facile a comprendersi in un'opera ch
un soggetto sì importante e sì vasto. Del resto
madre e tutta la condotta del libro è affatto or
Essendo l'embriologia la più giovane di tutte le
morfologiche, di quelle cioè che si occupano d
scrizione e dello studio delle forme di vita animal
getabili, è anche assai incerta, poichè tanto r
il progresso, che i fatti si accumulano immensam
anno dopo l'altro, e spesso i nuovi non si accord
vecchi, e presentano grande difficoltà alla osser
diretta.

Nella prima delle sue ventisei lezioni espone
tore il concetto generale dell'opera. L'embriolog
più rigorosamente dovrebbe chiamarsi *Ontogenia*, l
ria dello sviluppo individuale dell'uomo e degli a
Alla Ontogenia si connette e coördina un'altra scie
si chiama *Filogenia*. La Filogenia fa la storia de
luppo specifico dell'uomo o degli animali. Il nesso
teste due parti non è già soltanto estrinseco, ma
seco, ed intimamente fondato sulle stesse cause.
cause possono brevemente formularsi in una le
si chiama *legge fondamentale dello sviluppo organico*
biogenetica. La dimostrazione di cotesta legge
tutto lo scopo del libro; è il concetto al quale è
libro informato. La menzionata legge fondame
esprime poi così:

« *Lo sviluppo dell' individuo è un compendio dello svilu*
specie; o con altre parole: *la Ontogenia è una breve r*
zione della Filogenia; o anche più in particolare; la serie
che l'organismo individuale percorre nelle varie fasi del
luppo dalla cellula-uovo fino allo stato adulto, è una ri
breve e compendiosa della lunga serie di forme, che i
tori di quel dato organismo (ovvero le forme madri di q
specie) percorsero, dall'epoca della così detta creazione
presente. »

Siffatto principio non fu per la prima volta en
da Haeckel, ma è lui che più estesamente e megl

altri l'ha svolto nei suoi scritti. Darwin, ed altri ancora in questi ultimi tempi, lo hanno segnalato all'attenzione dei dotti.

Haeckel osserva in seguito, che se lo sviluppo individuale e lo sviluppo delle specie ci mostrano gli stessi effetti, questi effetti avranno una stessa causa, la quale deve cercarsi nei fenomeni dell'*eredità* e dell' *adattamento*. Esiste un completo parallelismo tra i fatti che ci vengono presentati dallo sviluppo dell' individuo, e quegli altri che lo sviluppo di una intera serie di forme ci presenta. Ora cotesto parallelismo, questa somiglianza che ritroviamo in due serie di fatti, le quali sono tra loro tanto disparate e lontane, accenna ad un nesso del quale non possiamo renderci ragione se non ammettendo che una stessa causa sia quella che produce e l'una e l'altra serie di fatti. Così:

1. L'Ontogenia e la Filogenia sono parallele tra loro;

2. L'Ontogenia e la Filogenia dipendono dalle stesse cause: eredità e adattamento.

Il parallelismo nella serie dello sviluppo individuale, e in quella dello sviluppo specifico, consiste nella somiglianza dei fatti che esse ci presentano, ed inoltre nell'ordine col quale i fatti si succedono. Adunque:

a) nella serie ontogenetica e filogenetica,

b) fenomeni simili si succedono in ordine simile.

Abbiamo così nelle varie fasi di sviluppo che un organismo animale ci presenta una catena di diverse forme, che possiamo chiamare A, B, C, D, E, ecc. fino a Z; e questa catena ci rappresenta altrettante fasi che la specie di quel dato animale percorse prima di giungere alla sua forma attuale.

Vero è che non bisogna prendere alla lettera siffatto parallelismo. Spesso troviamo anzi che la serie non è continua, ma interrotta, per esempio, A, B, F, H, ecc., oppure B, D, L, M, ecc. Ciò si spiega senza gravi difficoltà con modificazioni ed accorciamenti accaduti nello sviluppo. Per altro l' ordine col quale i diversi anelli, della catena si succedono resta lo stesso, e consigli embriologi riescono a ricostruire idealmente tutta quanta la serie, come fanno i geologi, che possono ricomporre la serie cronologica dei varii terreni componenti la scorza della terra, benchè in niun luogo trovino tutti quanti gli strati, ed anche quelli che trovano non siano sem-

molti altri casi le troviamo colmate,
ruzione di sorta. Ciò quanto ai fatti
togenetico e filogenetico.

Rispetto alla interpretazione di que
sibile spiegarli in altro modo, se no
le specie derivarono le une dalle altre
dificazioni. Così essendo, è naturale c
prima di raggiungere lo stato adulto
transitorio quelle forme che erano un
nei suoi progenitori. Gli furono da q
egli le conserva per *eredità*. Alcune, an
proprietà, molte delle forme che gli an
nella loro prima età, cioè allo stato di
tanto provvisorie, e spariscono poi p
da altre, che l'animale conserva per tu
gli organi provvisori dell'embrione ve
l'animale adulto da organi perman
provvisori hanno senza dubbio loro
poichè altrimenti non esisterebbero. F
più essere utili all'embrione, ma no
di sorta per l'animale adulto, il quale
di esistenza molto diverse. È difatti
transitorii fanno posto ad organi perm
dei quali l'animale giunto al termine
compie le sue funzioni vitali. Ora la
gani provvisori e permanenti nello st
due fasi molto diverse della sua esist
di embrione ed allo stato adulto, si s
di discendenza. Gli organi che erano
di una determinata specie animale o

nel modo col quale un tempo si formò; ed invertendo i termini, che si è formata nel modo indicatoci anche oggi dal suo sviluppo. Più brevemente ancora: *lo sviluppo spiega l'organismo*, o come i tedeschi dicono: *das Werden erklärt das Gewordene.*

Da tutto ciò risulta che volendo noi formarci intorno all'origine dell'uomo idee positive e scientificamente corrette, dobbiamo ricorrere allo studio dell'embriologia, la quale è in grado di porgerci su questo punto maggiori lumi, che non si possa da alcuna altra scienza sperare. Sia infatti rispetto all'origine delle specie in generale, come rispetto all'origine dell'uomo, si stenterebbe a trovare un altro ramo di scibile che possa fornirci tanti fatti, quanti ce ne appresta lo studio delle varie fasi che l'uomo o gli animali percorrono nel loro sviluppo embrionale. L'anatomia e la fisiologia, lo studio della classificazione, la distribuzione geografica, e della successione geologica degli animali, per quanto abbiano fornito importantissime contribuzioni alla teoria di Darwin, pure sono ben lungi dall'averle portato la larga messe di fatti, che l'osservazione dei fenomeni embriologici ha posto in chiaro. Inoltre è anche da riflettere, che si può con certezza inferire, essere essi assai pochi in confronto di quelli che restano ancora ad osservare e a scoprire. Per tali ragioni l'embriologia ha grandissima importanza non solo per la scienza, generalmente parlando, ma nel nostro caso speciale per la teoria di Darwin, e per ispiegarci l'origine dell'uomo secondo i principii di cotesta teoria.

Se è vero il parallelismo tra la serie ontogenetica e filogenetica, allora tanto i fatti quanto il ragionamento c' inducono a credere che le specie animali si formarono per discendenza modificata. Similmente se possiamo verificare questo parallelismo nello sviluppo dell'embrione umano, cioè se le diverse fasi di sviluppo che detto embrione ci presenta corrisponderanno ad altrettante fasi che gli animali inferiori pure ci presentano, sia allo stato di embrioni, sia allo stato adulto, saremo indotti a tirare rispetto all' uomo la stessa conclusione. Tanto i fatti quanto il ragionamento dimostreranno che l' uomo ebbe origine (per discendenza modificata) da qualche animale inferiore. Tale è l'assunto che il prof. Haeckel si propone di provare.

Il resto dell'opera si divide in tre parti. Nella prima si espone l'Ontogenia, nella seconda la Filogenia, e nella terza l'Organogenia dell'uomo.

poi origine l'embrione. Si dimostra che
l'uomo non differisce affatto da quello de
brati. Appresso si discorre delle diverse
viduo embrionale percorre, e della forn
varii organi. Finalmente si passa a trattar
fetali (amnio ed allantoide) e degl'inizii d
del sangue.

Dalle materie in questa prima parte tr
il lettore un'idea succinta, dello sviluppo

La parte filogenetica svolge il concett
catena di forme presentataci dallo svilu
dell'uomo corre parallela, o in altre paro
concorda con un' altra serie di forme, la
tra negli altri animali Vertebrati. C'è perc
Le forme provvisorie dell'embrione uma
permanenti negli animali inferiori; ossia
feriori rappresentano un embrione uman
di sviluppo.

Haeckel fa in questa seconda parte l'an
phioxus e dell'*Ascidia*, e ne fa poi l'embr
nando le relazioni di queste due specie c
del regno animale, e co' principali tipi che
Succede una esposizione delle varie epoch
storia terrestre; essa è indispensabile pe
dere il resto, e sebbene intercalata, non è
sito nel sistema dell'autore. Le lezioni 1
portano un titolo comune: *la genealogia*
dendosi in quattro parti:

l quale essi organi e sistemi si sviluppano nel-
one. Incomincia pertanto dalla cute e dal sistema
, che sono i primi a svilupparsi, passa agli organi
si, e quindi all'apparato della locomozione (ossa
oli). Appresso tratta dell'apparato di nutrizione,
a col sistema vascolare, e finisce con gli organi
e sessuali.
nclusione l'autore vuol far vedere come l'uomo pre-
el suo sviluppo fetale una catena di forme, e che
na di esse fa riscontro una forma corrispondente
imali inferiori, sia nel loro stato embrionale o
ato adulto. Pertanto lo sviluppo dell'uomo ripete
ppo del regno animale, e segnatamente poi dei
ati; è un compendio, una copia, se così può dirsi
iluppo degli altri animali, e nel caso nostro, di
he sono all'uomo più vicini, cioè dei Vertebrati.
genia ripete e ricapitola succintamente la Filogenia;
ppo dell'individuo umano offre oggi in compendio le
li forme, le fasi più cospicue che l'uomo dovè da
mmemorabili attraversare prima che la specie umana
sse e costituisse come esiste al presente. Le men-
forme o fasi possiamo noi per mezzo della embrio-
statarle negli altri Vertebrati, e di qui la prova
pecie umana derivò da altra specie animale.
tto ciò è poi vero? esiste realmente questa ripe-
può la scienza constatare questo parallelismo?
sserzioni sono parto di fantasia o fatti positivi?
fatti, non diciamo allegati dall'autore, ma gene-
ammessi oggi nella scienza, siano incontrastati
trastabili, viene, come sopra ho detto, a suffi-
rovato dall'autore, ed ecco come e perchè.
rte ontogenetica della *Antropogenia* comincia dal
l'uovo umano è una cellula, e a nessuno verrà
d'impugnarlo. Poichè tutti gli animali sono
di cellule, e si sviluppano da un germe od uovo,
non è altro che una cellula, emerge difatti che
si sviluppa come i più bassi organismi del regno
Haeckel espone poi una sua teoria che chiama
foglietti germinativi, la quale consiste in questo.
si detti *primarii foglietti* che si trovano negli em-
nimali sono tra loro *omologhi*, che è quanto dire
icamente identici. Essi riscontransi in tutti i Tipi
animale, eccettuati i Protozoi, e per conseguenza
concorda in ciò con gli animali dei più diversi

Tipi, in quanto che queste parti sono in tutti gli animali una stessa cosa.

Altra sua teoria è chiamata dall'autore *teoria della Gastraea*. Con essa si dimostra la omologia, o identità morfologica, della primitiva cavità viscerale (*Gastrula* o *Gastraea*) egualmente in tutti i Tipi, fuorchè nei Protozoi. I fatti sui quali si fondano coteste due teorie pongono fuori di dubbio da una parte l'unità del regno animale tutto quanto (tranne i Protozoi che conservano una posizione eccezionale); e dall'altra il nesso originario e primigenio dell'uomo e degli animali. I fatti dell'ulteriore sviluppo fetale, anche generalmente e sommariamente considerati, forniscono altre prove.

Nella parte filogenetica si dimostra l'affinità dell'*Ascidia* e dell'*Amphioxus*. È questo un fatto di primissimo ordine per la sua importanza zoologica ed embriologica. Le Ascidie sono animali assai frequenti nei nostri mari. Appartengono ai Tunicati, così detti per avere il corpo rivestito da un sacco o tunica, assai consistente, e formato in parte di una sostanza vegetabile, da cellulosa. Le Ascidie hanno aspetto informe e a prima giunta appena si prenderebbero per animali. Animale pure delle coste italiane è l'*Amphioxus*, un pesciolino esteriormente assai insignificante, molle e delicato, di colore bianco rossiccio. Si tiene quasi sempre nascosto entro alla sabbia, ed è frequente a Posilipo. Se ne conosce, almeno fino ad oggi, una sola specie. Le Ascidie appartengono agl'Invertebrati, l'*Amphioxus* ai Vertebrati. L'anatomia e più ancora l'embriologia di questi due animali presentano tanta affinità, che debbon perciò riguardarsi come gli anelli di congiunzione tra le due grandi divisioni del regno animale, Vertebrati ed Invertebrati. La più grande delle lacune che esistevano nella serie animale è stata così colmata, dopo che si studiarono e si posero nel vero lume i fatti relativi alla struttura ed allo sviluppo di due organismi, nei quali nessun zoologo avrebbe parecchi anni indietro sospettato una sì stretta parentela. La più formidabile delle barriere fu così abbattuta; non più divisione irreconciliabile tra gl'Invertebrati e i Vertebrati, ma transizione e graduale passaggio. Così dalla *Monera* alla *Gastraea*, dal verme all'*Ascidia*, dall'*Ascidia* all'*Amphioxus* si sale una scala, cui gradini vengono ascesi pure dall'uomo nel suo sviluppo embrionale. L'*Amphioxus* apre la fila dei Vertebrati, e si connette direttamente ai *Cyclostomi*, infimo or-

dine di pesci cui appartengono le Lamprede, ecc. Dai *Cyclostomi*, non è difficile il passaggio agli altri ordini di pesci, che si congiungono poi per mezzo dei *Dipnoi* agli Amfibii. Gli Amfibii passano insensibilmente nei Rettili, i quali si elevano fino agli uccelli per mezzo delle specie fossili. Da una parte si hanno forme di rettili aviformi, e dall'altra di uccelli rettiliformi. Entrambe queste due categorie sono scomparse dalla terra. Forse direttamente dai Rettili si passa ai Mammiferi, le cui forme progrediscono successivamente dagl'infimi ai più alti gradi che sono occupati dalle scimmie e dall'uomo. L'uomo e le scimmie presentano grandissima somiglianza in tutti quanti i loro organi.

Dopo che Haeckel ha spiegato nella seconda parte del libro la filogenia dell'uomo, considerando gli animali gruppo per gruppo, e ponendo in evidenza la naturale affinità di essi gruppi, quale può desumersi dalle loro somiglianze più caratteristiche, passa ad altro cômpito. Lo studio comparativo degli animali sotto il punto di vista dei grandi gruppi, delle grandi loro categorie sistematiche, è necessario per conoscere le loro vere e naturali affinità, ma la dimostrazione che cotesta affinità non è soltanto ideale, ma è reale nel vero senso della parola, questa dimostrazione la fa nella parte organogenetica. La affinità dei varii gruppi animali è una vera e propria parentela di sangue; e ciò risulta dal loro sviluppo. Haeckel prende ad uno ad uno tutti quanti gli organi e sistemi organici dell'uomo, e li assoggetta ad un rigoroso esame fatto con metodo per ciascuno uniforme. Distingue, prima ed analizza a minuto gli elementi istologici, dei quali consta un sistema organico, od un semplice organo. Poi esamina l'organo negl'Invertebrati, nelle *Ascidie*, nell'*Amphioxus*, nei *Cyclostomi*, nei Pesci, Amfibi, Rettili, e finalmente nei Mammiferi, nelle scimmie e nell'uomo. Studia in seguito nell'uomo lo sviluppo dell'organo in questione, e lo riduce ad un certo numero di stadii o periodi di sviluppo, per esempio, a dieci.

All'ultimo egli dimostra come i dieci periodi che lo sviluppo dell'organo presenta successivamente nell'uomo, corrispondono ad altrettante forme che esso conserva stabilmente negli organismi inferiori. Con questo il parallelismo tra le forme che sono transitorie nell'uomo, e permanenti negli animali, è provato con tutta evidenza. L'*Amphioxus*, per esempio, qualunque organo vogliamo consi-

derarne, è un embrione permanente dei Vertebrati, nonchè dell'uomo stesso.

Per dare un esempio ancora più particolareggiato scelgo un determinato organo, e sia il cuore. Osservandone lo sviluppo nell'embrione umano si trova che è in principio un semplice vaso fusiforme, come nell'*Ascidia* e nell'*Amphioxus;* si divide poi in due cavità (atrio e ventricolo) come nei *Cyclostomi;* vi si forma in seguito nella cavità anteriore o ventricolo un bulbo arterioso, come avviene appunto negli altri pesci, e infine la cavità posteriore o atrio viene imperfettamente divisa da un setto incompleto in due metà, come nei *Dipnoi.* Fin qui l'embrione umano presenta un cuore di pesce. Successivamente il setto dell'atrio diventa completo, e si hanno così due orecchiette, come negli Amfibii. Il ventricolo viene alla sua volta imperfettamente diviso da altro setto pure incompleto, come nei Rettili. Completandosi il setto il cuore presenta due cavità ventricolari come in tutti i Mammiferi. Il cuore del feto umano ha così attraversato diversi periodi, ed è diventato un cuore di Mammifero. Appresso subisce nella sua forma altre modificazioni che corrispondono a quelle di diversi Mammiferi, e finisce all'ultimo coll'acquistare per sempre quella struttura, che è propria e caratteristica del cuore umano. In altre parole, diventa alla perfine un cuore d'uomo.

Le misteriose metamorfosi che lo sviluppo del cuore umano ci rivela, vengono parimente subìte da tutti quanti gli altri visceri dell'uomo. Sarebbe però superfluo che io riportassi ora altri esempi, poichè mi pare che la sommaria esposizione dello sviluppo del cuore sopra riportata possa essere sufficiente per il lettore. Il cervello e il midollo spinale, il canale alimentare, i polmoni ed il fegato, gli organi urinarii e genitali, le ossa ed i muscoli, insomma tutti i visceri dell'uomo, attraversano nel loro sviluppo tanti e tanto differenti periodi, quanti ne abbiamo veduti rispetto al cuore. Similmente le forme che cotesti importantissimi organi presentano nei varii periodi, corrispondono, ad altrettante forme, le quali s'incontrano negli animali, o nei loro embrioni. Tutto ciò è un' assai bella illustrazione dell'antico detto, che l'*embriologia è il quadro mobile dell' anatomia comparata.* Questo significa trovare noi nei varii stadi embrionali quella stessa serie di forme, che troviamo salendo la scala animale. Inoltre come nella scala animale troviamo un ordine pro-

gressivo dal semplice al composto, dall' inferiore al superiore, la stessa ascensione graduale e progressiva s'incontra successivamente dalle prime e più basse fino alle ultime e più elevate fasi dello sviluppo embrionale. In quanto poi al libro di Haeckel, il sistema che l'autore espone serve anche a illustrare altro detto degli antichi filosofi della natura, *essere cioè l' uomo nella sua organizzazione la somma e il compendio di tutto quanto il regno animale.*

Prima di terminare, mi resta a dir qualche cosa delle tavole litografiche che si trovano nel libro di Haeckel. Una di queste è diretta ad illustrare lo sviluppo della faccia nell' uomo e nei mammiferi, e lo fa in modo assai ardito, o (come i tedeschi direbbero) drastico. Vi è figurata la testa dell'uomo, del montone, del pipistrello e del gatto, che, come è naturale, sono tra loro differentissime. Accanto alle teste degli animali adulti si trovano figurati due periodi di sviluppo per ciascheduna. Un colpo d'occhio gettato sulle figure basta per far vedere anche a chi non è embriologo la sorprendente somiglianza, che ci offrono i corrispondenti periodi embrionali. Ciò è tanto più degno di nota in quanto che la faccia è appunto la parte più caratteristica degli animali, e quella eziandio che più comunemente siamo abituati a considerare come tale. Eppure quanta somiglianza nella faccia di animali anche differentissimi, se prendiamo un corrispondente periodo embrionale! Altra tavola riporta gli interi embrioni di tutte e cinque le classi dei Vertebrati, e di molti ordini di Mammiferi a tre gradi corrispondenti di sviluppo. Anche qui salta agli occhi e sorprende la somma somiglianza offertaci dagli embrioni di animali tanto differenti quali sono, per esempio, un pesce, una salamandra, una testuggine ed un pulcino, ovvero il porco, il vitello, il coniglio e l'uomo. Questa somiglianza non è certamente un caso, e deve avere una causa ben fondata, ed una profondissima ragione di essere, nelle leggi stesse della organizzazione! Altra tavola spiega la formazione dei quattro *secondari foglietti* germinativi, ed il primo abbozzo dell'embrione; ed una quarta fa comparativamente vedere l'anatomia ed embriologia dell' *Ascidia,* dell'*Amphioxus,* e dell' *Ammocoetes.*

Oltre alle illustrazioni figurative, l'*Antropogenia* contiene molte tabelle genetiche, in forma sinottica. Esse facilitano grandemente al principiante la intelligenza dei fatti enu-

merati e discussi nel testo, imperocchè li riuniscono e ristringono in poco spazio. Lo sviluppo di ogni sistema organico, od organo, cuore, cervello, ecc., viene così ridotto con somma chiarezza in una di coteste tabelle genetiche e sinottiche.

6. *Il nostro corpo è la sua origine* (1). — Guglielmo His, prof. a Lipsia, ha pubblicato sotto questo titolo uno scritto, nel quale intende determinare il posto che alla embriologia compete rispetto alle questioni fondamentali della scienza in generale; e specialmente poi rispetto alla teoria della discendenza. Nel discutere queste relazioni tra la embriologia e la teoria della discendenza egli riesce a conclusioni affatto diverse da quelle del prof. Haeckel, e pretende di confutarle.

Esso è in forma di lettere ad un amico, e la lettura ne riesce quindi assai facile.

His comincia dal constatare che i fatti dell'embriologia vengono al giorno d'oggi adoperati come argomenti, diretti a dimostrare il nesso genetico delle forme organiche; e gli spiace che l'embriologia sia abbassata al grado di serva della teoria di discendenza, per raccoglierle il materiale, del quale ha bisogno. Per decidere se questo modo di vedere sia giustificato, egli esamina i principali fatti dello sviluppo dei Vertebrati. Prende come tipo il pulcino, nel quale possono farsi più facilmente le osservazioni embriologiche, e indica come si formano in esso i diversi organi, che passa ad uno ad uno in rassegna. Espone poi una sua teoria sull'accrescimento, e la chiama teoria meccanica di sviluppo. Accenna le varie teorie che anticamente o di recente hanno avuto od hanno corso in embriologia. Viene a discorrere della teoria di discendenza e riconosce che i lavori di Darwin fanno epoca anche per l'embriologia.

Dice che essi *ci hanno aperti gli occhi* sull'origine delle forme organiche, e ritiene che nell'elezione naturale *noi abbiamo in mano la chiave* per intendere la modificazione e la fissazione di coteste forme (2). Insomma non esita a dichiarare che la teoria di Darwin deve considerarsi, almeno al presente, come *una base sicura per*

(1) *Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung*. Lipsia, Vogel, 1875.

(2) Tutto ciò è tradotto alla lettera. — Vedi pag. 160, 161

la scienza, ed aggiunge che, nonostante qualunque progresso, *la scienza poggierà su questa base ancora per lunghe età*. In seguito però His si fa a confutare la grande legge biogenetica di Haeckel, e la trova affatto infondata. Inoltre accusa Haeckel di mala fede, e di falsificazione; e qui la polemica di scientifica degenera in personale, onde noi non possiamo tener dietro all'autore. Dichiara che la legge di Haeckel non ispiega nulla, e, secondo lui, il processo meccanico dell'accrescimento dà la vera spiegazione immediata e diretta dei fatti embriologici. Parlando dello sviluppo dell'*Amphioxus*, e del *Petromyzon*, fa notarne le differenze da quello degli altri Vertebrati. Discorre della fisonomia specifica dei giovani embrioni, e trova che gli embrioni dei mammiferi sono molto dissimili dall'embrione umano. Per altro la somiglianza e la dissomiglianza sono cose relative, e può darsi che agli occhi del prof. His sia molto dissimile ciò che per il prof. Haeckel è al contrario assai simile! Conclude col dire che il principio di discendenza si accorda benissimo con la legge di accrescimento meccanico, che egli ha trovata e nel presente libro dimostrata, e termina ribattendo le pretese esagerazioni del prof. Haeckel.

II.

Anatomia comparata.

1. *Principii di anatomia comparata.* (1) — Carlo Gegenbaur, prof. a Heidelberg, mandò alla luce un compendio ad uso delle scuole, del suo trattato di anatomia comparata. Quest'ultimo è assai più voluminoso, e risale a qualche anno indietro (2).

Gegenbaur è convinto della somma importanza, che la teoria di Darwin ha per l'anatomia comparata. Eredità e adattamento sono i due momenti essenziali per intendere da una parte la varietà, e dall'altra l'unità della organizzazione. Concordanza nell'organizzazione indica comune discendenza.

(1) *Grundris der vergleichenden Anatomie*, *mit.* 320 *Holzschnitten*, Lipsia, Engelmann, 1874.

(2) *Grundzüge der vergleichenden Anatomie*, 2. *Auflage*, Lipsia, Engelmann, 1870.

«Seguire passo a passo gli organi nelle molteplici loro modificazioni e adattamenti, è il nostro compito: nè più può bastare una lontana somiglianza per istabilire un vero rapporto. L' anatomia comparata viene con ciò ridotta ad un metodo più rigoroso, ed intere serie di comparazioni vengono a cadere; quelle cioè, che arbitrariamente hanno in vista il singolo organo, senza prima considerare se i rapporti organici di più e diverse forme di vita rendano ammissibile una stretta affinità.

«La teoria di discendenza troverà in pari tempo nell'anatomia comparata una pietra di paragone. Finora non esiste alcun fatto di anatomia comparativa, che a quella contraddica; tutti anzi le sono favorevoli. Così la teoria riceverà in contraccambio dalla scienza ciò che essa stessa al metodo scientifico ha donato: chiarezza e certezza.

«Pertanto la teoria di discendenza è il principio di un nuovo periodo nella storia dell'anatomia comparata.»

Queste parole dell' autore rivelano in modo abbastanza esplicito lo spirito che informa il suo trattato. Il sommo anatomico tedesco ha poi scritto molti altri lavori speciali di anatomia comparata, nei quali la teoria di discendenza viene presa in considerazione. I risultati di queste ricerche, che in certo modo fanno l' applicazione di certi determinati casi di anatomia comparata alla teoria di discendenza, e cercano così di verificarla, si trovano tutti riuniti nel suo libro.

Il compendio di anatomia comparata si estende tanto ai Vertebrati, quanto agli Invertebrati. Incomincia anzi da questi per passare poi a quelli, seguendo così l' ordine più conforme alla natura. L'opera incomincia dallo spiegare lo scopo, la estensione ed i limiti, e il metodo dell'anatomia comparata. Succede una estesa trattazione delle generalità di questa scienza, e l'autore fa un breve e succoso riassunto delle precipue nozioni dell' istologia; indi passa a dare una adeguata idea degli organi e dei sistemi organici, considerandoli in generale in tutto quanto il regno animale. Un capitolo è specialmente dedicato a esporre il metodo di comparazione degli organi, e stabilisce i concetti delle diverse specie di *omologia* (comparazione morfologica) e di *analogia* (comparazione fisiologica). La fisiologia è però estranea al libro di Gegenbaur.

Il sistema che l' illustre anatomico tedesco tiene nella distribuzione delle materie è il seguente. Divide tutto il

regno animale in sette grandi divisioni, le quali sono quelle stesse oggi generalmente ammesse dagli scienziati: cioè: protozoi, zoofiti, ovvero oelenterati, vermi, echinodermi, artropodi, molluschi e vertebrati. Per ognuna di queste grandi divisioni fa l'autore una rivista generale da principio; indi ne espone brevemente la classificazione, e passa in seguito a trattarne comparativamente l' anatomia.

L'autore non considera soltanto l'anatomia propriamente detta o anatomia macroscopica, ma si diffonde moltissimo sulla istologia ed embriologia, ovvero anatomia microscopica, come questi due rami di scienza vengono comunemente chiamati. Questo è oggi necessario, non potendosi fare dell'anatomia comparata che sia al livello della scienza odierna, trascurando quegli importantissimi studii sull'anatomia sottile degli organismi. I fatti anatomici pertanto non sono più isolati, non si considerano soltanto rispetto all'individuo, ma si hanno intere serie di fatti, nelle quali il particolare serve all'intelligenza del generale. In luogo del dettaglio descrittivo subentra uno svolgimento graduale e continuo di forme. L'anatomia comparata si eleva così al grado di una vera scienza delle forme degli animali. L'istologia e l'embriologia servono a formare i più solidi fondamenti di cotesta morfologia. Tale è lo scopo dell'anatomia comparata, e bisogna aggiungere che il professore Gegenbaur lo raggiunge perfettamente per quanto può farsi nello stato attuale delle nostre cognizioni.

Debbo infine notare che il prof. Gegenbaur è autore di molti ed importanti lavori speciali di anatomia comparata, e i risultati di questi lavori si trovano appunto anche nel libro.

2. *Manuale dell'anatomia dei vertebrati* (1). — In Italia si sentiva vivamente il bisogno di un buon trattato di anatomia comparata, che potesse anche servire come libro di testo per l'insegnamento della zoologia nelle nostre Università; e a soddisfare cotesto bisogno ha pensato il professore Giglioli presentando al pubblico in veste italiana il manuale di Huxley. Il chiarissimo traduttore fa precedere al libro una introduzione nella quale parla dei meriti

(1) Huxley, *Manuale dell'anatomia degli animali vertebrati*, tradotto con note ed aggiunte dal prof. Giglioli, e corredato di 110 incisioni. Firenze, Barbèra, 1874, pag. 498.

intelligenza dei fatti anatomici. Anch
geografica e la successione geologica d
gono succintamente indicate.

L' esposizione della anatomia compar
serie ascendente, cominciando, cioè, d
fino ai mammiferi. Questo è infatti l' c
natura, e ci sembra il solo da seguirsi
anatomia comparata. Ad ogni classe di
nanzi un saggio di classificazione, che
gnato da specchi comparativi dei cara
classificazione è stabilita. La classific
concorda (tranne poche eccezioni) con q
dai più reputati zoologi moderni. In se
ratteri non sono soltanto esterni, ma de
struttura dei più importanti organi inte
anatomici.

L'ordine che Huxley adotta nell'espo
varii sistemi organici non ci sembra
questo un piccolo neo che nulla toglie
bro. Del resto quasi ogni autore adotta c
bra più conveniente. La osteologia è tr
samente, e si direbbe quasi a scapito c
sono molto ristrette. Di ciò per altro h
tore. Infatti l' osteologia è la parte dell'
rata che fu finora più studiata, e che è a
data e maggiormente progredita delle alt
impossibile il non accordarle maggior
tanto non bisognerebbe troppo ristring

scrittivamente. Siccome però lo studio dell'anatomia comparata suppone già la cognizione dell' anatomia descrittiva, siamo di parere che il dare un poco di estensione alla parte descrittiva faciliti ai principianti l' intelligenza delle comparazioni e generalizzazioni.

Il metodo di comparazione e generalizzazione dell'Huxley è del pari eccellente, e quale si può aspettare da un anatomico di gran vaglia, come appunto egli è. Si riferisce, sia ai lavori proprii, sia a quelli di altri distinti scienziati, e segnatamente di Gegenbaur.

Venendo ora a discorrere della traduzione noterò che il prof. Giglioli vi ha fatto molto opportunamente parecchie note ed aggiunte, nelle quali espone il suo modo di vedere su certi punti più controversi e difficili della anatomia comparata.

3. *Embriologia comparata dei vertebrati* (1). — Assai pochi sono i trattati che si hanno di embriologia. È dunque opportuna la comparsa di un libro quale è quello che ci offre lo Schenk, e tanto più se l'autore si propone di trattare l' embriologia comparata. Dopo un indice bibliografico, nel quale l'autore enumera le principali pubblicazioni embriologiche antiche e moderne, si espongono le generalità della embriologia. Si passa in seguito ad esporre i fatti embriologici che presentano le varie classi dei vertebrati. Anche l' embriologia umana viene accolta nel libro.

4. *Annuario morfologico*. (2). — Il prof. Carlo Gegenbaur ha fondato e dirige un periodico che porta il titolo già espresso. Ne abbiamo sott' occhio il primo fascicolo, il quale contiene il programma della nuova pubblicazione. Gegenbaur dice che il giornale è destinato all' anatomia, istologia ed embriologia, o in altre parole alla morfologia degli animali. Due lavori originali assai interessanti si trovano nel primo fascicolo. Il primo è uno studio del

(1) *Lehrbuch der vergleichenden Embryologie der Wirbelthiere.* Mit. 81, Holzschnitten und eine Iafel, Vienna, 1874.

(2) *Morphologisches Sahrbuch. Eine Zeitschrift für anatomie und Entwickelungsgeschichte. Erster Band, erstes Heft, mit 5 lithogr. Tafeln und 1 Holzschnitt.* Lipsia, Engelmann, 1875, S. 197.

dott. Oscar Hertwig sopra la *Podophrya gemmipara ;* il secondo del dott. Rosenberg sull'embriologia dell'osso *centrale* del carpo e della colonna vertebrale nell'uomo.

III.

Zoologia speciale.

I. — *Animali invertebrati.*

1. *Infusorii.* — Uno studio sugli infusorii è stato di recente mandato in luce dai francesi Fromentel e Jobard (1). Ne sono usciti fino ad ora due fascicoli che sono anche corredati di tavole in numero di dieci per fascicolo. Questi studii sono in parte originali e in parte compilazione. Alla organizzazione degli infusorii è dedicato tutto il primo fascicolo. Il secondo contiene la classificazione. Gli autori hanno avuto in mira di comporre un *Genera* degli infusorii, e il libro può anche realmente servire a questo scopo. I caratteri dei generi sono descritti e riassunti poi eziandio in tabelle sinottiche; in quanto alle specie ci è soltanto l'enumerazione e la sinonimia. Delle principali si accenna dove si trovano. Le tavole sono disegnate dal vero, e sebbene non siano superiori ad altri lavori che conosciamo, pure possono servire abbastanza bene a determinare le specie figurate.

2. *I coralli del mar Rosso.* — Il prof. Ernesto Haeckel, già noto per importantissime scoperte fatte intorno all'organizzazione degli zoofiti, pubblica uno scritto che è il risultato di un viaggio fatto nell'anno 1873 al mar Rosso (2).

Pochissimo si sa sull'anatomia e la fisiologia dei coralli come degli altri zoofiti. Il prof. Haeckel dilucida nel recentissimo suo scritto molti punti sull'organizzazione

(1) E. DE FROMENTEL, *études sur les microzoires ou infusoires proprement dits comprenant recherches sur leur organisation, leur classification et la description des espèce nouvelles ou peu connues. Planches et notes descriptives des espèces par madame J. Jobard.* Parigi, Masson, 1874.

(2) *Arabische Korallen, ein Ausflug nach den Korallenbänken des Rothen Meeres und ein Blick in das Leben der Korallenthiere. Mit 20 Holzschnitte und 6 Tafeln*, Berlino, Reimer, 1875.

di questi animali, parla del modo col quale vivono e del come fanno a formare i banchi o scogliere coralline, riferendosi alle proprie osservazioni. Lo scritto è facile e piacevole a leggersi, o, come suol dirsi, è popolare.

3. *Animali parassiti in generale e specialmente vermi.* — Lo studio degli animali parassiti non interessa solo al zoologo, ma anche al medico, al veterinario e all'agronomo. Sarà quindi assai opportuno che parli nella presente rivista di alcune recenti pubblicazioni sul parassitismo. La maggior parte degli animali parassiti che vivono sia nelle parti esterne, sia nelle interne del corpo dell'uomo e degli animali appartengono alla divisione dei vermi. Sotto questo capo parlerò quindi sia dei vermi, sia degli altri animali parassiti.

Zürn, prof. a Lipsia, scrisse qualche anno fa un'opera sui parassiti dei nostri mammiferi domestici (1). Essa è divisa in due volumi, dei quali il primo parla dei parassiti animali, e il secondo dei vegetali. Lasciando ora da parte quest'ultimo, mi occuperò del primo. Zürn scrive principalmente per i veterinari e per gli agricoltori; cioè, egli si mette al punto di vista della pratica. Nonostante il suo libro è commendevolissimo per il lato scientifico. Vi si fa una critica seria e coscienziosa delle teorie patologiche intorno al parassitismo e le difficilissime questioni su questo soggetto vengono svolte in modo che non si può desiderare migliore.

Le specie degli animali parassiti sono descritte e figurate in tavole disegnate dall'autore stesso. Anche certi dettagli anatomici, istologici ed embriologici vengono riportati dall'autore, e così la conoscenza delle specie riesce veramente completa. Le malattie causate da parassiti vengono enumerate, e se ne descrivono i sintomi; si espone il metodo migliore per curarle e per prevenirle. Nulla manca insomma di tutto quello che può interessare e lo scienziato ed il pratico. Benchè Zürn tratti principalmente dei parassiti degli animali domestici non tralascia di estendersi anche abbastanza su quelli dell'uomo; li descrive e li figura come i primi. Per questa ragione il suo libro può tornare utilissimo anche ai medici. Molti infatti dei parassiti degli animali si trovano anche nel-

(1) *Die Schmarotzer anf und in dun Körper unserer Haussäugethiere, etc.* Weimar, Voit, 1872-74.

pati dai vermi (dei quali si descrivono
quantina di specie) e l' altro terzo da
parassiti. Vi sono tavole sinottiche dei
cie parassite; tavole comparative degli
sui quali s'incontrano. L' autore scend
lari, anche a dare nel libro le ricett
malattie.

4. *Parassiti dell' uomo e degli animali*
masi ha tradotto dall'inglese una serie
cer Cobbold (1). Sono in numero di ver
tutte dei vermi, facendosi appena paro
altri insetti parassiti. Il traduttore h
disposizione di uno studente e di un n
un manualetto breve e succoso che ri
cessarie cognizioni scientifiche e pratic
riuscito scegliendo le letture di Spencer
zoologica di questo libro è ristretta,
pratici, poichè si indicano i caratteri d
Si fa poi la storia delle malattie che pr
e quasi tutto il libro non è altro che
di malattie parassitarie. Vengono ind
cura, e i medicamenti più opportuni.
scientifico quanto pratico.

Più di recente il dottor Tommasi h
glese altro manuale dello stesso autore
terni del bove, della pecora, del cane
maiale, del gatto, ecc. (2). Tanto l' or
traduzione sono condotti a un dipresso co

perto alcuni fatti assai importanti sul modo di vivere e di riprodursi di due specie di vermi appartenenti al genere *Ascaris*. Per mezzo di esperimenti fatti sull'*A. inflexa R.* e sull'*A. vesicularis Fr.* l'Ercolani ha potuto dimostrare che queste due specie presentano una duplice forma non solo, ma si trovano ancora talvolta prive di sessi e tal altra sessuate. Benchè non peranche siano state compiute le osservazioni necessarie per portare una ipotesi al grado di certezza, viene pure emessa dall' autore la probabile opinione che coteste due diverse specie (tali sono state fin qui considerate) non ne formino se non una sola. Esse s'incontrano allo stato parassitico nell'intestino delle galline, e si trovano forse come per altri vermi accade nei fusti delle piante, alle quali causano per questo delle malattie, e vivono anche allo stato libero. Le conclusioni dell'autore sono le seguenti:

Ora nessun dubbio che le ascaridi inflessa e vesciculare che ho descritte nelle fasi di loro vita libera, non si colleghino colle due specie note di ascaridi che vivono nell'intestino delle galline.

Rappresentano queste le specie tipiche dei detti animali? Per verità, io non lo credo, sia perchè non si riproducono direttamente nell'intestino delle galline, sia perchè dalle loro uova non nascono esseri simili ai loro genitori, sia perchè da questi nuovi esseri nati, non si ha direttamente il ritorno ad esseri identici ai padri dai quali provennero, per cui fuori di ogni dubbio, il periodo che essi passano nello stadio di intestinali costituisce una fase di loro vita meno perfetta e completa di quella che nello stadio di vita libera conducono i loro figli, e se questi rappresentano la specie, le ascaridi intestinali necessariamente altro non sono che una loro notevolissima trasformazione dovuta al luogo ed alla circostanza, nelle quali si trovano nell'intestino delle galline non solo, ma anche allo stato particolare non per anche con sicurezza conosciuto, nel quale la specie vivente allo stato libero si trovava, quando fu portata nell'intestino delle galline. Ho sospettato che questo stato particolare che favorisce la trasformazione della specie in ascaridi intestinali, dalla forma microscopica, cioè, alla gigantesca, sia riposto in uno stadio di agamia nel quale le specie che vivono la vita libera, si trovano in alcune circostanze: fra queste circostanze in più specie ho osservato importantissima la temperatura ed il modo dell' alimenta-

zione; ma lasciando per ora interamente libero il campo per così fatte ricerche, è indubitato che una condizione speciale quale essa si sia dei nematoelminti che vivono la vita libera è indispensabile per trasformarsi in intestinali, se compiendosi in modo regolare le funzioni della loro esistenza, e introdotti nell'intestino delle galline, non si trasformano e muoiono invece sollecitamente.

Io non insisto sopra una così grave e spinosa quistione, mi basta di avere indicato un fatto positivo e facile ad osservarsi, che si presta alle più gravi meditazioni degli zoologi, sia che accettino o rinneghino le dottrine che si fondano sulla immutabilità, o la mutabilità invece delle specie animali.

Complete descrizioni e figure delle due rammentate specie si trovano nella memoria del prof. Ercolani.

6. *Zoobotryon pellucidus. Ehr.* — I Briozoi sono appunto tra quegli animali la cui storia è meno conosciuta, e la cui posizione più incerta. Molto differenti sono a loro riguardo le opinioni degli zoologi, e tutti i lavori che oggi specialmente si fanno per illustrare questa classe di animali hanno uno speciale valore e sono degni di menzione.

Il prof. Trinchese ha scritto una memoria (1) nella quale riferisce le proprie osservazioni sopra un Briozoo, il quale vive in colonie sopra una specie di tubi o fusti. Essi sono ramificati, e gli animali si trovano infitti in serie sui rami. Federico Müller e Reichert studiarono il tessuto che trovasi nell'interno della cavità di questo albero singolare, ma non riuscirono a metterne in chiaro la struttura. Trinchese riferisce e confuta le loro opinioni, indi così prosegue:

Le mie preparazioni dimostrano chiaramente che l'endocisti è formata di vere cellule composte di un corpo evidentissimo, di un nucleo piuttosto grosso e di un nucleolo. Il limite del corpo delle diverse cellule è appariscente come quello delle cellule epiteliali della cornea degli animali vertebrati. Però la natura delle cellule che formano l'endocisti è molto diversa da quella delle

(1) *Nuove ricerche sulla struttura del fusto del zoobotryon pellucidus* Ehr. (Accademia delle scienze di Bologna, serie terza, tomo quarto, fascicolo secondo).

cellule epiteliali ordinarie. Gli elementi epiteliali, qualunque sia il metodo col quale si preparano, si presentano sempre colla stessa forma, e serbano sempre tra loro i medesimi rapporti. Le cellule dell' endocisti invece presentano diversi aspetti. Esse ora sono poliedriche e disposte regolarmente le une accanto alle altre con quelle dell' epitelio pavimentoso ordinario; ora sono discoste le une dalle altre e munite di due, tre e talvolta quattro prolungamenti che sembrano metterle tra loro in comunicazione. Questi diversi aspetti si vedono quando si esamina un ramo conservato nell' alcool. Nello stato fresco, le cellule sono talmente trasparenti che non si possono vedere. Le diverse forme sotto le quali si presentano gli elementi dell' endocisti, dimostrano che essi durante la loro vita, si muovono alla maniera delle amebe. Essi conservano nell' alcool la forma che avevano nel momento in cui vennero immersi in questo liquido. Se essi nello stato di vita avessero sempre la stessa forma, la conserverebbero anche nell'alcool. Questo liquido potrebbe al più rimpicciolirli un poco ma non cambiare completamente il loro aspetto generale.

Per ciò che riguarda la rete interna di tubi che Reichert chiama *organo comune del movimento*, è chiaro che è formata in gran parte di tubi con pareti nucleate; ma in mezzo alle maglie di questa rete si trovano delle fibre piene che potrebbero essere di natura nervosa, tanto più che in connessione di esse si riscontrano cellule bipolari, tripolari e tetrapolari, somiglianti alle cellule nervose degli animali superiori.

I rigonfiamenti da Reichert descritti come vesciche e diverticoli della parete dei tubi dell'organo comune del movimento, sono vere cellule bipolari, munite di un grosso nucleo e di un nucleolo. È molto probabile che esse siano di natura nervosa.

7. *Intorno allo sviluppo ed alla anatomia delle Salpe.* — Sotto questo titolo il prof. Todaro di Roma ha pubblicato di corto un lavoro negli atti dell'Accademia dei nuovi Lincei. Circa le diligenti e coscienziose indagini dell'illustre scienziato romano sulle Salpe poco potremmo dirne di proprio, non avendo avuto ancora l'opportunità di vederle e studiarle, ed essendoci noto solo per quello che ne hanno detto i pubblici giornali. Per altro anche la classe dei tunicati ai quali le salpe appartengono, era fino ad oggi poco studiata, e non posso quindi passare sotto silenzio gli scritti del Todaro. Egli stesso si è dato premura di

brevemente riassumere i risultati dei lunghi suoi studii, e le conclusioni alle quali lo hanno condotto. I tunicati presentano un interesse particolare per la teoria di discendenza: hanno affinità coi vertebrati, e servono a farci intendere la probabile origine di questi.

Ecco il riassunto che delle proprie osservazioni fa il prof. Todaro, il quale del resto non si pronunzia nè in favore, nè contro alla teoria di discendenza, ma si attiene unicamente ai fatti (1). Noi abbiamo:

1. Che nelle salpe la generazione avviene per commercio sessuale fra individui diversi (maschio e femmina); dappoichè quantunque nello stesso individuo si trovino riuniti l'uovo e il testicolo, pure è stato riconosciuto che l'uovo di un individuo viene fecondato dal liquido spermatico di un altro individuo;

2. Che dopo la segmentazione gli elementi dell'uovo si dividono in due parti, separati dalla presenza del cerchio blastodermico; da una parte si sviluppa immediatamente la prole-solitaria nel luogo stesso (utero) ove l'uovo ha preso sua stabile dimora; gli elementi dell'altra parte invece emigrano, e vanno più tardi, o in un secondo tempo a sviluppare in luogo lontano (nello stolone prolifero) gli individui della prole aggregata;

3. Che tanto nella prole aggregata prima dello sviluppo degli organi, si formano due foglietti embrionali l'*ectoderma* e l'*entoderma*, e quindi in mezzo a loro si sviluppa un terzo foglietto, il *mesoderma*, il quale si fende per formare una fessura che rappresenta la cavità generale del corpo, d'onde prende origine l'*emolinfa*, che viene segregata dagli stessi elementi del mesoderma;

4. Che il foglietto esterno o l'ectoderma, nella prole solitaria è formato da due strati, e nella prole aggregata da un solo;

5. Che la cavità intestinale primitiva nella prole solitaria si forma per entroflessione del foglietto esterno, e nella prole aggregata per il ripiegamento laterale di tutto il blastoderma verso il centro inferiore, dopo che alla parte marginale il foglietto esterno si è riunito e si continua coll'interno;

6. Che il sistema centrale nervoso si sviluppa in tutte e due le proli dal foglietto esterno;

7. Che nella prole solitaria, fra il foglietto esterno ed il foglietto interno, cioè fra il rudimento del sistema centrale nervoso

(1) Vedi il giornale *Il Diritto* del 26 agosto 1875.

e la cavità intestinale primitiva, si sviluppa il disco dorsale analogo alla corda dorsale dei vertebrati;

8. Che come i rettili, gli uccelli e i mammiferi, l'embrione della prole solitaria è amniotico;

9. Che l'embrione di questa stessa prole possiede una placenta che in principio fa la stessa funzione della placenta dei mammiferi, e che nella prole aggregata; quantunque manchi la forma della placenta, esiste sempre una circolazione ombelicale e stolobastica;

10. Che il mantello di cellulosa si deve ritenere per una formazione epidermoidale; originata e dipendente dall'ectoderma;

11. Finalmente i fasci muscolari che si sviluppano dal mesoderma riunendosi circolarmente, dividono il corpo dell'animale in varii segmenti.

Mi sia dunque concesso di concludere che le salpe si sviluppano secondo il tipo dei vertebrati: cioè in parte come l'Amphioxus, i Ciclostomi, gli Storioni ed i Batraci, in parte come i Selaci, i pesci ossei, i rettili e gli uccelli, ed in parte come i mammiferi; quindi non possono rappresentare esseri degenerati; ma ammessa la teoria del trasformismo, le salpe rappresenterebbero il tronco del grande albero genealogico dei vertebrati.

8. *Molluschi del porto di Genova.* — Gli Eolididei, famiglia dei molluschi gasteropodi nudibranchi, non ancora bene studiata, forniscono materia di nuove osservazioni al Trinchese (1). Egli descrive i caratteri del genere *Eolis* Cuv., il quale è quello che dà il nome alla famiglia e forma poi tre nuovi generi. Aggiunge la descrizione di quattro specie nuove esse pure.

9. *Specie controverse di molluschi.* — Il signor Napoleone Pini trovò una nuova forma di *Campylaea* nel gruppo della *Helix cingulata* (Studer), e la denominò varietà *Hermesiana* (2). Premesso un cenno sulla distribuzione geografica dei molluschi, e sull' influenza che il clima ha su

(1) Descrizione di alcuni nuovi eolididei del porto di Genova (*Memorie dell'Accademia delle scienze di Bologna*, serie terza, tomo quarto, fascicolo secondo).

(2) *Atti della Società italiana di Scienze naturali di Milano*, ottobre 1874.

questi animali, studia le affinità della varietà *Hermesiana* con le altre varietà della *H. cingulata*, ed eziandio con diverse specie di molluschi. Ritiene che questa interessante varietà sia una modificazione di forma intermedia fra la *Helix cingulata* Stud., presa per tipo quella che rinviensi a Lugano, e la *H. frigida* Jan. della Valsassina.

Alle osservazioni del Pini, pur concordando con lui nella necessità di diminuire il numero delle specie in malacologia, eliminando le false, fa obiezioni il professor Ströbel. Risponde allo scritto dello Ströbel il Pini, e replica infine a sua volta lo Ströbel (1).

10. *Cataloghi di molluschi.* — Riunisco sotto questo capo varii cataloghi illustrativi dei molluschi terrestri e fluviatili di alcune provincie italiane. Il sig. F. Sordelli ha dato alla luce l' elenco dei molluschi raccolti dal marchese Carlo Ermes Visconti in alcune località del Bergamasco. I criterii che lo guidarono nella detta pubblicazione sono dal Sordelli così espressi:

Le specie medesime già ascritte alla nostra fauna non si possono neppure esse ritenere sufficientemente studiate; di molte non si conosce ancor bene la struttura interna, di un gran numero altresì non furono per anco ben circoscritti i confini, osservazione questa, la quale, ben s'intende, si applica sopratutto a quelle specie estremamente soggette a variare nei più superficiali caratteri, offerti dalla colorazione e dall'aspetto della conchiglia. I *Limax*, le elici dei gruppi *Xerophila* e *Campylaea*, così variabili sotto l'influenza del terreno, del nutrimento, dell'attitudine, l'intricatissimo genere delle *Clausilie* e le innumerevoli forme delle Najadi (gen. *Unio* ed *Anodonta*) così diverse nell'aspetto da stagno a stagno, da fossato a fossato, per citare solo alcuni esempi, hanno urgente bisogno di una radicale riforma nella specifica denominazione. È necessario per loro ricercare quali siano i caratteri veri, costanti, di ciascuna *specie*, per relegare gli altri tra le note proprie a quelle, spesso mal definibili, varietà che meglio si direbbero *razze* locali.

Nei cataloghi nostri, infatti continuano a figurare, come specie una quantità di nomi che non hanno più alcun valore e servono

(1) Ivi, marzo 1875. Intorno alla *Helix cingulata*, STUDER, ecc. *Osservazioni e rettifiche.*

tutt'al più ad indicare gli esemplari provenienti piuttosto dal tale o tale altro lago, dalla tale o tal altra pendice.

Il catalogo enumera 40 specie e varietà appartenenti a 15 generi.

Il signor Giovanni Battista Adami ha studiato i molluschi della provincia di Catanzaro in Calabria (1). Egli caratterizza così la fauna malacologica di quella località:

In generale, meno qualche specie comune che ama i luoghi aridi e soleggiati, le specie si trovano aggruppate in piccoli spazii, talora molto distanti, ove condizioni di clima, suolo e coltura ne favoriscono lo sviluppo. La mancanza di stagni e laghi, ed i torrenti che volgono al mare gran quantità di sabbie e ghiaia sono cause alle quali ascrivere l'assoluta mancanza dei generi, *Unio*, *Anodonta*, *Neritina* ed altri. La rupe calcarea di Tiriolo, i dintorni di Catanzaro e quelli di Taverna favoriti da un clima invernale mitissimo, e da opportuna coltivazione, e in generale tutto il depresso istmo fra i due golfi sono le località ove più abbondano le specie.

Sono generalmente sparse l'*Helix variabilis, piramidata, cinctella, vermiculata, aperta* e *conspurcata*, il *Bulimus pupa*, la *Limnaea peregra* e *truncatula* e l'*Ancylus fluviatilis*, mentre la maggior parte delle altre specie si trovano assai disperse per le accennate regioni.

Si trovano sui limiti della seconda e terza l'*Helix setipila* ed *obvoluta*, e nella terza soltanto qualche *Lymnaea* e l'*Ancylus*. Il *Zonites algirus* ed il *Z. verticillus* della foresta di faggi di Mancuso quantunque non oltrepassi il livello di 900 m., appartengono pure alla terza regione. Alla regione delle bassure sono limitate l'*Helix pisana, Olivieri, maritima, meda, apicina, Aradatii* e *conoida, ecc.*, e solo qualcuna s'interna per le basse valli, elevandosi a qualche centinaio di metri, come, per esempio, la *pisana* e l'*Olivieri* che si trovano in qualche località a circa 300 m. sul mare. Sono finalmente speciali della rupe calcarea di Tiriolo la *Clausilia punctulata*, il *Pomatias scalarinus* e l'*Helix surrentina*.

La maggior parte delle specie calabresi presenta delle sensibili differenze dalle loro congeneri di altri paesi, e sebbene vi fosse

(1) *Atti della Società Veneto-Trentina di scienze naturali residente in Padova*. Fascicolo del luglio 1873.

qualche speranza di creare qualche nuova specie, tuttavia non mi sono creduto autorizzato a farlo, lasciando ad altri un più attento e minuto esame.

Nel catalogo dell' Adami si enumerano 20 generi e 66 specie di molluschi, dei quali si assegna la distribuzione locale.

Il dottor Silverio Bonelli si occupò dei molluschi della provincia di Siena, e ne pubblicò qualche anno fa il catalogo (1). È il primo lavoro sui molluschi della detta località; contiene 117 specie che fanno parte di 28 generi, e dà molte indicazioni sulla stazione ed abitazione delle specie. Alcune di queste sono nuove, e se ne trova nel catalogo la descrizione.

11. *Nuovi crostacei.* — Il prof. Lessona ha pubblicato in collaborazione col sig. Tapparone Canefri una nota sulla *Macrocheira Kaempferi* e sopra una nuova specie del genere *Dichelapsis* (2). Dopo aver parlato del modo di vivere della *Macrocheira*, e di molte particolarità relative alla sua organizzazione, trattano gli autori dei parassiti appartenenti pure alla classe dei crostacei, i quali su quella vivono, e ne descrivono una nuova specie *(D. Aymonini)*

Il prof. Cornalia descrive altro nuovo crostaceo egualmente parassito che abita sul corpo della *Clupea pilchardus,* e ne forma un nuovo genere che chiama *Taphrobia pilchardi* (3).

12. *Nuovi aracnidi e miriapodi della fauna d'Italia.* — Il prof. Canestrini descrive otto nuove specie di aracnidi raccolti in diverse parti d'Italia (4); una nuova specie di *Liodes (L. larvatus)*; e dà in luce uno scritto intorno ai chernetidi ed opilionidi della Calabria, descrivendo le specie nuove o mal note, ed illustrando le altre non ancora mai rinvenute in quella regione (Gen. 17, Sp. 23).

(1) *Catalogo dei molluschi raccolti nei dintorni di Siena e in qualche altra parte di Toscana*, con note del dott. Eduard von Martens. Atti della società italiana di scienze naturali, vol. XV, fascicolo V.

(2) *Atti della regia Accademia delle Scienze di Torino*, dispensa del gennaio 1874, con una tavola.

(3) *Atti della Società italiana di scienze naturali*, agosto 1875, con una tavola.

(4) *Atti della Società Veneto-Trentina di scienze naturali*, fascicolo del luglio 1873.

Il dottor Fanzago pubblica una monografia dei Chilopodi italiani; ne rivede la classificazione e ne dà assai estesamente i caratteri dei generi e delle specie. In due altre memorie il Fanzago illustra assai bene moltissime specie di miriapodi della Calabria ed anche del Veneto e del Trentino (1).

Recenti studii sugli aracnidi vennero pure dati alla luce dal prof. Pavesi (2).

Infine meritano di essere qui menzionati due lavori del Pavesi e del Canestrini, che sebbene siano d'indole più generale, si occupano principalmente di aracnidi, miriapodi ed insetti (3).

13. *Sistematica degli insetti.* — Numerose pubblicazioni su questa classe di artropodi vengono ogni anno alla luce in Italia. La massima parte però degli scritti sugl'insetti appartengono esclusivamente alla sistematica. Senza pretendere di darne qui una lista completa, mi contenterò di citare il *Bullettino della Società entomologica italiana* di Firenze e poche altre memorie.

Nel *Bullettino* trovano i cultori della entomologia quasi tutto quello che si pubblica in Italia su questa materia. La compilazione del medesimo è assai svariata, ed oltre a cataloghi, e descrizioni di specie rare, poco conosciute, e nuove o almeno non ancora rinvenute in Italia; il lettore vi trova rassegne entomologiche, traduzioni ed estratti di giornali stranieri, ed una completa bibliografia segnatamente per quello che riguarda l'Italia. Molte altre notizie interessanti si trovano nel *Bullettino* sulle applicazioni della entomologia alla agricoltura ed orticoltura, sugl'insetti utili e nocivi in generale, e nulla insomma viene dai redattori trascurato per rendere detta pubblicazione utile agli entomologi e collettori italiani.

Nel *Bullettino* dell'anno corrente si trovano memorie di

(1) *Atti della Società Veneto-Trentina*, ottobre 1875.

(2) Enumerazione dei ragni dei dintorni di Pavia. (*Atti della Società italiana di scienze naturali*, gennaio 1874. Note aracnologiche. 1. Catalogo dei ragni di Capri; 2. Aggiunte al catalogo dei ragni di Pavia. Ivi, agosto 1875.

(3) Pavesi. Materiali per una fauna del Cantone Ticino. (*Atti della Società italiana di scienze naturali*), genn. 1874. Canestrini. Intorno alla fauna del Trentino, notizie bibliografiche e nuovi studi (*Atti della Società Veneto-Trentina*), ottobre 1875.

Flaminio Bandi (1), Stefano De Bertolini (2), Antonio Curò (3), Piero Bargagli (4), Camillo Rondani (5), Luigi Verdiani-Bandi (6), ecc.

Il prof. Spagnolini, che si occupa dello studio dei neurotteri ha dato su quelli del modenese una breve nota, nella quale enumera 36 specie appartenenti ad otto diversi generi (7).

Il signor Paolo Riccardi viene al presente pubblicando una serie di osservazioni e studii sulla *Gryllotalpa vulgaris* (8).

Il dottor Maggi illustra la diagnosi, i costumi e i nidi della *formica fuliginosa* (9).

Flaminio Bandi di Selve pubblica un prospetto dei coleotteri appartenenti al genere *amaurops* (10).

II. — *Animali vertebrati.*

14. *Fauna dei Vertebrati d'Italia.* — Mancava finora in Italia una completa Fauna dei Vertebrati. I lavori che erano stati fatti, o si limitavano a qualche classe di Vertebrati, o non si estendevano se non a poche provincie italiane. Il prezzo elevato di alcune tra coteste opere le rendeva poco accessibili al pubblico; inoltre molti scritti

(1) Coleotteri tenebrioniti delle collezioni italiane. *Lamprorhiza morio.* Descrizione di una nuova specie italiana di lampiridi. Fascicolo primo e seguenti del 1875.

(2) Contribuzione alla fauna degli emitteri eterotteri. Fascicolo primo, 1875.

(3) Saggio di un catalogo dei lepidotteri d' Italia. Fasc. secondo e seguenti del 1875.

(4) Ricordi di una escursione entomologica al Monte Amiata. Fascicolo secondo del 1875.

(5) *Species italicae ordinis dipterorum (Muscaria) Stirps XXIII. Agromyzinae.* Fascicolo terzo del 1875.

(6) Alcune osservazioni sui costumi della *Tentyria grossa* (Besser). Fascicolo terzo del 1875.

(7) Sulla specie di neurotteri Odonati modenesi, ecc. *Annuario della Società dei naturalisti in Modena*, 1874, fascicolo secondo.

(8) Ivi, anno 1875, fascicolo secondo.

(9) Sopra un nido singolare della *formica fuliginosa*. Latr, ecc. (*Atti della Società italiana di scienze naturali*, ottobre 1874, con tavole. Nuove osservazioni, ecc. Ivi, maggio 1875.

(10) *Coleopterorum generis amaurops syntaxis (e Pselaphidum familia)*, *Atti della regia Accademia delle scienze di Torino*, dispensa del dicembre 1874.

pure interessanti, e talvolta anche indispensabili, erano disseminati negli atti delle accademie e nei giornali, nè si potevano consultare che difficilmente. Per quanto i lavori del Bonaparte, del Costa, del Savi, del Genè e del Bonelli siano eccellenti, ed abbiano veramente gettato le fondamenta degli studii sulla fauna italiana, pure sono tutti incompleti.

Ora l'editore Vallardi di Milano ha affidato la pubblicazione di una completa *Fauna d'Italia* a quei dotti appunto che sono meglio in grado di condurre le parti di un siffatto lavoro. È uscito finora soltanto ciò che concerne i Vertebrati, ma presto incomincierà la pubblicazione degl' Invertebrati.

Il piano sul quale sono state redatte le varie parti della *Fauna d' Italia* è a un dipresso lo stesso, benchè diversi siano i collaboratori. Gli scrittori non hanno avuto in mente di porgere una estesa descrizione delle specie. Essi si sono limitati a darne una breve frase specifica, ed abbastanza esatta per farle riconoscere. La distribuzione geografica, e i costumi vengono pure brevemente, ma con molta precisione trattati.

Il prof. Emilio Cornalia dà la diagnosi di 93 specie di Mammiferi, aggiungendo anche le formule dentarie, che, come è noto, sono tanto utili per la determinazione dei generi. Otto quadri sinottici riassumono e presentano sotto altra forma i caratteri delle specie. Un elenco dei precipui lavori utili a consultarsi nello studio dei Mammiferi d' Italia chiude lo scritto (1).

Il prof. Tommaso Salvadori discorre in una introduzione dei caratteri fisici dell'Italia, e della distribuzione geografica degli Uccelli in Italia. Rispetto a questa li distingue così:

Specie stazionarie	125
» estive	69
» invernali	26
» di passaggio regolare . .	56
» di passaggio irregolare . .	28
» avventizie	98
» dubbie	12
	414 .

(1) *Fauna d'Italia*, Parte prima, catalogo dei Mammiferi osservati sino ad ora in Italia.

Queste 414 specie vengono repartite in 228 generi. Quadri sinottici illustrano la distribuzione geografica delle specie secondo i diversi ordini degli Uccelli, e relativamente alle varie provincie d'Italia. L'autore offre alcuni cenni storici intorno all'ornitologia italiana, e la bibliografia; dà i nomi vernacoli degli Uccelli in parecchi dialetti italiani, ed una copiosa sinonimia. Alla descrizione delle singole specie segue qualche cenno sui costumi (1).

Il prof. Gio. Canestrini divide il suo scritto (2) in due parti: Pesci delle acque dolci e Pesci marini. — Egli forma in tutto 273 generi, dei quali appartengono alle acque dolci 81. I caratteri degli ordini, famiglie, generi, ecc., sono largamente descritti prima, e in breve riassunti poi, secondo il metodo dicotomico. Ci si trova specie per specie la formula relativa al numero dei raggi delle pinne, ed alle squame della linea laterale, come anche il nome volgare, e la sinonimia. L'autore cerca di ristringere il numero delle specie, relegando le forme dubbie tra la varietà.

I Rettili ed Anfibi, che in confronto delle altre classi di Vertebrati vengono trascurati non poco, hanno avuto nel prof. Edoardo De Betta un coscienzioso illustratore (3). Separa, come si deve, le due classi, e conta 28 generi e 38 specie di Rettili; 40 generi e 60 specie di Anfibi. Le specie assai intricate, per l'Italia segnatamente, di questi animali, vengono chiaramente dilucidate, e nulla manca allo scritto per essere, come suol dirsi, al livello del progresso scientifico. Nomi italiani, sinonimia e bibliografia, sono, per quanto possiamo giudicare, al completo.

15. *Origine dei Vertebrati.* — Il chiarissimo prof. Antonio Dohrn, fondatore e direttore della Stazione zoologica di Napoli, discute in un opuscolo, altrettanto breve che succoso, il problema intorno allo stipite, dal quale si diramò la grande divisione dei Vertebrati (4).

Dopo gli studii che sull'interessante argomento furono fatti in questi ultimi anni, i seguaci della teoria di discendenza sono unanimi nel ritenere che i Vertebrati de-

(1) *Fauna d'Italia*, parte seconda, Uccelli, 1872.
(2) *Fauna d'Italia*, parte terza, Pesci.
(3) *Fauna d'Italia*, parte quarta, Rettili ed Anfibi.
(4) *Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Functionswechsels.* Leipzig, Engelmann, 1875, S. XV, 87.

rivino dai Vermi, e soltanto non si trovano d'accordo circa la questione affatto secondaria, se abbiano avuto origine piuttosto da questa che da quella classe di Vermi. Comunque sia, i gruppi ai quali riflettono le diverse opinioni, sono appena due o tre, cioè le Ascidie, gli Anellidi, e qualche altro ancora. Dohrn è stato dai proprii studii indotto ad ammettere un nesso genealogico tra gli Anellidi e i Vertebrati, e non già, come dai più si fa, a far derivare questi dalle Ascidie. I fatti che egli adduce tendono a stabilire unicamente una parentela, ma punto una comunanza di origine tra le Ascidie e i Vertebrati. Questo modo di vedere merita certo di esser preso in considerazione da tutti quelli che s'interessano per le questioni genealogiche, come vengono oggidì appellate. Anche non accettando tutte le ragioni esposte dall'autore, non vi è dubbio che molte delle cose con grandissimo ingegno da lui sostenute, saranno presto dimostrate dai fatti, e si troveranno al disopra di ogni contestazione. Oltre al problema che forma il soggetto degli schizzi genealogici di Dohrn, egli tocca qua e là per incidenza altre questioni. Discorre assai bene della teoria dei tipi animali, come viene oggi generalmente ammessa, ed inclina a credere, per le sue osservazioni, che, senza distruggerla, sia necessario di ammettere la unità del regno animale, ed uno stretto nesso genealogico tra i cosidetti tipi, o grandi divisioni.

Nella seconda parte del suo scritto il Dohrn stabilisce *il principio* (così lo chiama) *dello scambio delle funzioni*, e lo formula con le seguenti parole:

Per la successiva comparsa di funzioni, che seguitano ad esser compiute da uno e stesso organo, avviene la trasformazione degli organi. Ciascuna funzione è una resultante di più componenti, delle quali una forma la funzione primaria, mentre le altre rappresentano funzioni secondarie. Se la funzione primaria diminuisce, ed una delle secondarie cresce, l'insieme delle funzioni si altera; la secondaria diviene a poco a poco primaria, l'insieme delle funzioni è diverso, e la trasformazione dell'organo è conseguenza di tutto questo processo.

Per mezzo di questo principio può spiegarsi la origine degli organi, e rispondere alla obiezione che gli organi nascenti, non avendo alcuna utilità, sono inesplicabili con la teoria di Darwin. L'autore dà poi un esempio benissimo scelto, e chiaro.

una funzione secondaria.

Immaginiamoci che le glandule di una
s' ingrandiscano ed aumentino la secrezion
mentre in un'altra crescono le fibre musc
turare materie consistenti; avremo così il pri
di funzioni. Supponendo ora che la funzion
scolare cresca tanto da sostituirsi alla prim
terremo la trasformazione dello stomaco
ventricolo muscolare degli Uccelli, la cui pr
è più chimica, ma meccanica. Questo nuov
perfino la secrezione della muccosa stomaca
più succo gastrico, ma sostanza cornea. Es
solido, ed è un nuovo elemento; che aiuta
Tuttavia, poichè il ventricolo glanduloso come
alla digestione, cotesta separazione delle fun
interamente l' insieme delle funzioni, e le du
conservano una struttura che ha sempre m

Dopo molti altri esempii, che dimos
la verità del principio enunciato dal D
di farne vedere l'utilità.

Nello scambio delle funzioni trova la Filo
cui soccorso ci fa sperare la soluzione dei più
in tutte le ricerche embriologiche, paleontol
fisiologiche. Il più pericoloso scoglio delle r
era appunto fin qui la base morfologica sulla
esclusivamente, senza tener conto degli elem
che incidentalmente, e colla generale espres

Il prezioso opuscolo termina con una appendice, nella quale l'autore riferendosi prima alle osservazioni proprie, e poi ad alcuni più recenti scritti, cerca dimostrare che il parassitismo produce negli animali una tendenza a variare in grado così enorme, che si può a buon diritto chiamare *variabilità illimitata.* Questa opinione è appoggiata sui fatti più certi, che al giorno d'oggi si conoscano, intorno alla struttura ed allo sviluppo dei Crostacei parassiti. Dohrn ritiene che anche le Ascidie siano esseri oltremodo degenerati per parassitismo, e che quindi ci presentino non lo stipite primitivo, dal quale procedettero i Vertebrati, ma bensì un ramo collaterale; concludendo doversi invece riguardare come il vero stipite gli Anellidi.

16. *Pesci e Rettili dell'Egitto.* — Il prof. Carruccio riferisce sopra diciannove specie di Pesci, ed undici specie di Rettili egiziani, aggiungendo note anatomiche sull'apparato velenifero della *Naja Haje*, sugli organi elettrici del *Malapterurus electricus*, ed osservazioni sul *Cerastes Aegyptiacus* (1).

Il signor Cristoforo Bellotti scrive una nota sull'*Apogon Pharaonis* e sull'*Haliophis guttatus* del golfo dell'Attaka (2).

17. *Costumi dei Pesci.* — Il dottor Fanzago cerca di spiegare il modo col quale le femmine dell'*Hippocampus guttulatus* Cuv. introducono le uova nella borsa ovigera dei maschi (3).

18. *Mostruosità dei Pesci e degli Anfibi.* — Il professore Paolucci illustra una forma mostruosa di *Myliobatis noctula* Dum. trovata in Ancona. Egli dice:

Assai profondo si è il cambiamento avvenuto nell'apparecchio visivo. Due organi quali sono gli occhi dei pesci, in quasi tutti simmetrici e in numero di due, sono qui ridotti ad uno solo, assai grande talmente spostato dai rapporti anatomici normali,

(1) *Annuario della Società dei Naturalisti in Modena*, fascicolo secondo del 1874, con una tavola.

(2) *Atti della Società italiana di Scienze naturali*, gennaio 1875.

(3) *Atti della Società veneto-trentina di Scienze naturali*, dicembre 1874.

da non permettere all' animale se non la visione dei sol
che a lui sarebbero occorsi dinnanzi (1).

Il prof. Fabretti descrive Rane mostruose con
soprannumerarie (2).

19. *Osteologia del Salmone.* — Carlo Bruch descri
figura le ossa ed in parte i muscoli del Salm
Reno (*Salmo salar* L.) L'autore è stato indotto a
lavoro dal desiderio di porgere agli studiosi ed
agl' insegnanti una osteologia descrittiva dei Pesci, l
possa servire per proprio studio, ed anche per di
zione nelle lezioni. Sebbene il metodo seguito sia
cipalmente descrittivo, pure viene comparata la oste
del Salmone con quella di altre specie e così l'
acquista importanza anche per l'Anatomia compa
Miologia è trattata più brevemente, ma pure a suffi
se si consideri lo scopo dell'autore, il quale parla
della struttura istologica e della origine del tessuto
Una sinonimia delle ossa dei pesci, e talune n
bliografiche e storiche torneranno gradite a chi
ressa di districare la confusa e spesso erronea n
clatura della anatomia animale. Sette tavole in
rappresentano in grandezza naturale l'anatomia d
mone. L' autore le disegnò col metodo così detto
trico, al quale attribuisce una grande importanza
cisione.

20. *Pelobates fuscus* e *Rana agilis* (4). — Il Cornali
nei dintorni di Milano il primo di questi Amfibi c
si sapeva ancora con certezza se abitassero l'Italia, e
il secondo da Somma. Il catalogo dei Vertebrati
si accresce quindi di due specie, ormai bene deter
e studiate dal detto scienziato. Egli ne descrive i
caratteri esterni, la osteologia, i costumi, e i girin
questo viene anche figurato in due tavole.

(1) *Atti della Società italiana di Scienze naturali*, ottob
con due tavole.

(2) *Cenni su due casi di polimelia nei Batraci.* Perug
tucci, 1875.

(3) *Atti della Società italiana di Scienze naturali*, genn
Vedi anche *Atti della Società veneto-trentina*, luglio 1875

(4) *Vergleichende Osteologie des Rheinlachses*, ecc.,
edizione, Minz, Zabern, 1875.

21. *Allevamento degli Axolotls.* — Il dottor Giovanni Malfatti riferisce una serie di osservazioni sullo sviluppo di questi interessanti Amfibi, e di esperienze da lui intraprese per chiarire i fatti ancora controversi intorno ai medesimi (1).

22. *Riproduzione degli Amfibi.* — La piccola specie di Amfibi urodeli che porta il nome di *Salamandrina perspicillata*, e che, per quanto fino ad ora si aspetta, esclusivamente all' Italia, venne dal Lessona studiata, rispetto alla fecondazione, ed anche rispetto alle metamorfosi del girino; cose tutte che non erano ancora bene conosciute (2).

23. *Influenza della luce sugli animali* (3). — Le ricerche che fino ad oggi si posseggono sulla influenza, che ha la luce sugli animali, sono scarse in confronto di quelle, che si hanno per l'azione della luce sui vegetabili, e il soggetto merita quindi di essere bene investigato. Il dottor S. Fubini dà relazione di quanto finora si conosce in proposito, citando segnatamente le esperienze del Moleschott sulle rane. Questi in seguito ad esse stabiliva:

I. Le rane emettono ad eguale temperatura, per eguale peso di corpo e per egual tempo, alla luce un dodicesimo fino ad un quarto più di acido carbonico, che all'oscurità.

II. Quanto è più intensa la luce, maggiore è la quantità di acido carbonico emessa.

Numerose ed accurate esperienze furono fatte dal Fubini per determinare l'azione della luce, sul peso delle rane, valendosi a questo scopo di rane sia intatte, sia cieche. In due tavole numeriche si trovano poi riassunti i risultati della differenza assoluta o relativa in peso. Dai fatti esposti l'autore ricava la seguenti deduzioni:

I. Eguale peso di rane cieche ed intatte, di eguale specie e sesso tenute alla stessa temperatura per eguale tempo, esposte alla luce subiscono perdita in peso, la quale è maggiore per le rane intatte che per le cieche.

II. Le rane intatte e cieche sottratte all'azione luminosa guadagnano in peso, le intatte più delle cieche.

(1) *Atti della Società italiana di Scienze naturali*, gennaio 1874.
(2) *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, novembre 1874, con due tavole.
(3) *Atti della R. Accademia delle Scienze*, ecc.

Prendendo occasione dalla memoria del Fubini, il Lessona pubblica parecchie osservazioni intorno all'azione della luce su altri animali non appartenenti alla classe degli Amfibi (1).

24. *Amfibi e Rettili di Europa.* — Un eccellente trattato sistematico sulle dette due classi di Vertebrati fu testè mandato alla luce dal dottor Egidio Schreiber di Gorizia (2). Per due motivi stimo di doverne qui parlare, e di raccomandarlo anzi ai lettori italiani: prima perchè il libro si estende a tutta Europa, e non trascura quindi le specie meridionali; e poi perchè, come l'autore stesso dice, ricevè le specie italiane dai suoi corrispondenti, e quindi dedicò loro una particolare attenzione. Il libro fa parte della raccolta intitolata *I Vertebrati europei* di Blasius e Kaiserling.

Il metodo tenuto dall'autore è di dare copiosissime descrizioni degli animali, che non solo riescono quindi sufficienti, ma nelle quali si trova in certo qual modo esaurito quanto può spettare alla zoologia descrittiva. A queste descrizioni sta in capo sempre una breve frase specifica, la quale permette al lettore di prendere una pronta conoscenza dei principali caratteri; e l'uso delle frasi specifiche certo meriterebbe di essere più generalmente adottato di quello che oggi si faccia.

Le descrizioni non sono estese e minute soltanto per le specie, ma anche per le altre categorie sistematiche, genere, famiglia, ordine; numerosissime varietà vengono pure descritte. Tavole dicotomiche riassumono i caratteri generici e specifici; numerose incisioni rappresentano, ma in modo soltanto schematico, le parti del corpo, dalle quali l'autore ricava i principali caratteri.

La letteratura e la sinonomia sono abbondanti, ma alla distribuzione geografica è consacrata una parte ancor maggiore del libro.

La raccolta, preparazione e conservazione degli Amfibi e Rettili, il modo di allevarli e di studiarli in captività, non possono non interessare i pratici.

Tutta l'opera è condotta assai coscienziosamente, e, per dir tutto in poche parole, può davvero prendersi come

(1) *Atti della R. Accademia* ecc., gennaio 1875.

(2) *Herpetologia europaea.* Eine systematische Bearbeitung der Amphibien und Reptilien, etc. Braunschweig, Vieweg, 1875.

tipo di consimili lavori, corrispondendo perfettamente a tutto quello che si può oggi esigere da un trattato sistematico che sia al livello della scienza attuale.

25. *Rettili di Capri.* — Una serie di studii zoologici sull'isola di Capri è stata iniziata dal dottor Teodoro Eimer di Würzburg. Ne abbiamo sott'occhio il secondo fascicolo, che tratta della *Lacerta muralis* var. *coerulea* che s'incontra sugli scogli detti *Faraglioni* presso alle coste dell'isola (1). L'autore dà una completa monografia della *L. muralis*, discorrendo estesamente dei suoi caratteri, e delle sue varietà geografiche in Italia ed in Europa, ed intende di fornire una contribuzione alla teoria di Darwin. Infatti il colore ceruleo del quale la varietà dei *Faraglioni* si veste induce l'autore a spiegarlo per mezzo della elezione naturale e della correlazione morfologica; e ad estendersi poi in considerazioni d'ordine più generale intorno all'origine delle varietà. I fatti osservati e con tanta sagacia interpretati dall'Eimer vengono resi più evidenti da tavole in colori.

26. *Colorazione dei Rettili.* — L'origine dei colori nel genere *Lacerta* viene fatta soggetto di uno studio speciale dal signor Jacques von Bedriaga (2). Egli si occupa alle specie e varietà tanto italiane quanto europee e ne passa in rassegna i caratteri tanto di forma quanto di colorazione. Partendosi dal noto fatto della mutabilità di colori nel camaleonte, e dalle cause che la producono, offre un saggio sulla struttura del tegumento nel genere *Lacerta*, e sui pigmenti che lo colorano. Conclude attribuendo la mutabilità dei colori anche nella varietà di Capri all'azione prolungata e diretta dei raggi solari sul pigmento della cute, e la sua spiegazione differisce quindi da quella dell'Eimer.

27. *Sistematica degli uccelli.* — Il conte Tommaso Salvadori ha pubblicato in questi ultimi tempi un gran numero di memorie concernenti la illustrazione e revisione di parecchie famiglie, generi e specie di uccelli esotici di

(1) *Zoologische Studien auf Capri.* — 1. Heft: *Beroë ovatus.* — 2. Heft: *Lacerta muralis coerulea.* — Lipzia, Engelmann, 1874.

(2) *Ueber die Entstehung der Farben bei den Eidechsen.* Jena, Dabis, 1874, S. 41, mit Abbildungen.

varie parti del mondo. Le specie delle quali il Salvadori dà la diagnosi e la descrizione, o delle quali ci fa conoscere la patria e la provenienza, ovvero ne dilucida la sinonimia, appartengono ai seguenti generi:

28. *Cymborynchus* (1), *Eracticus*, *Dasyptilus* (2), *Pitta*, *Rhipidura*, *Agelaius*, *Rhodonessa*, *Dasyramphus*, *Hermotimia*. *Machaerorynchus*, *Orthonix*. Alcune specie sono o nuove affatto, o per la prima volta accuratamente studiate e descritte.

Gli uccelli migratori della provincia di Ancona sono stati soggetto di alcuni studii da parte del prof. L. Paolucci, che ne ha notati i passaggi mese per mese secondo le condizioni atmosferiche e lo stato della vegetazione (3).

29. *Sulla borsa di Fabricio negli uccelli.* — Una memoria anatomica ed istologica sopra questo organo, del quale non si sa con certezza la funzione, è di recente comparsa per cura del signor Vincenzo Alesi (4). Dopo la parte storica, l'autore dà la descrizione della borsa e dei suoi vasi, ne esamina la sottile anatomia per mezzo del microscopio, come anche il processo di atrofia cui va sottoposta nella vita extra-fetale. Interessanti considerazioni sulla funzione della borsa di Fabricio vengono svolte alla fine della sua memoria dall'Alesi, il quale, anche per qualche esperimento fatto, conclude così:

Una certa relazione pare evidente tra le glandule linfatiche degli uccelli e la borsa stessa, poichè durante il periodo della prima età, in cui la borsa è in funzione, le glandule linfatiche cervicali sembrano più grandi e rigogliose, mentre nel tempo successivo, quando già gli organi genitali funzionano pienamente, esse si trovano più piccole e meno tumide. Non si può dare un giudizio definitivo, mancando quella serie di osservazioni che si vorrebbe; ma è certo che il fatto entro certi limiti non si deve,

(1) *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*, fascicolo del febbraio e marzo 1874.

(2) *Atti della R. Accademia*, ecc., aprile 1874. — Note ornitologiche; dicembre 1874, con tavola colorita; gennaio e marzo 1875

(3) *Atti della Società italiana di Scienze naturali di Milano* gennaio 1874.

(4) Ivi, agosto 1873, con due tavole.

sconoscere. In conclusione si potrebbe dedurre da ciò, che gli organi linfatici degli uccelli hanno più spiccata nell'età giovanile la loro funzione, la quale in seguito diviene di secondaria importanza.

30. *Variabilità dei Colombi.* — Le variazioni dei Colombi domestici di Modena fornirono al prof. Paolo Bonizzi, il tema per una monografia estesa, accurata e piena di acume critico, intorno ad una razza che in quella città viene da molto tempo e con molta passione allevata (1). Siccome l'autore stesso si è dato cura di riepilogare i fatti osservati stimo assai opportuno riferirli qui con le parole testuali.

1. Si è parlato del colombo domestico in generale, accennando la sua antichità, il numero delle razze allo stato di domesticità e la grande variabilità che queste razze presentano. Abbiamo tenuto conto delle variazioni della *C. livia* allo stato selvaggio desunte dalle descrizioni che ne hanno dato i diversi ornitologi, ed accettando la conclusione di Darwin, cioè che i caratteri sui quali sono fondate le pretese specie, *C. livia, C. affines, C. intermedia,* nonchè quelle descritte dal Bonaparte, sono insufficienti; abbiamo concluso che anche la *C. livia* allo stato di assoluta libertà è suscettibile di alcune variazioni.

2. Esposta la generale classificazione Darwiniana dei colombi domestici, abbiamo data la descrizione dei caratteri generali della razza dei colombi della città di Modena, riconoscendo in essa una vera razza distinta di colombi domestici non ancora descritta scientificamente, e appellandola *razza triganina.* Il colombo di razza triganina ha la forma elegante e snella, è in ogni sua parte ben proporzionato e ben delineato, le sue fattezze sono tondeggianti, il capo è piuttosto piccolo, il becco e i tarsi sono mediocri, porta la testa alta, ha l'incedere ardito e robusto il volo. I colori che adornano le sue penne sono molti, e vi si osserva spesso finezza nelle tinte, delicatezza ed uniformità di colorito, aspetto talora lucente e talora anche di velluto. Grandissimo è il numero delle varietà di questa razza, fondato soltanto sul colore delle penne, e buona parte della Memoria è spesa a

(1) *Atti della Società Veneto-trentina di Scienze naturali residente in Padova,* dicembre 1873, con una tavola in colori.

descrivere le principali varietà, distinte sempre nelle due categorie di colombi *schietti* e di colombi *gazzi*. Nessun'altra di colombi domestici, per quanto ci costa, presenta tante zioni di colorazione, e noi quindi crediamo di aver fatto voro del tutto nuovo col descrivere le varietà di colorazione colombi di Modena, indicando in tal modo ai zoologi nuove della grande variabilità del colombo domestico.

3. La coltivazione dei colombi in Modena è assai an colombicultori modenesi inventarono una serie di nomi nominare le tinte principali delle penne dei loro colombi bilirono eziandio una regolare nomenclatura per designare le varietà che da essi si coltivano. Ora queste varietà incrociate fra loro, e nel fare gl'incrociamenti si tien certe norme generali; tali sono:

a) La scelta degli individui aventi le forme più perf

b) La così detta *legittimità* nei colombi gazzi, vale a distribuzione esatta della colorazione nella testa, nelle al coda, mentre il resto del corpo dev'essere bianco.

c) Conoscere la provenienza delle varietà che si incrociare.

d) Negli incrociamenti si uniscono in generale le v tinte semplici colle varietà a tinte semplici, e le varieggi varieggiate, salvo però alcune eccezioni, cioè quando si v tenere fra i colori di una tinta varieggiata, il colore di semplice.

e) I colori delle varietà che s'incrociano sono gene colori vicini e simili, per esempio, un colore di cielo con u azzurrognolo; rare volte si vedono uniti colombi a colo rati, per esempio, il nero ed il bigio, il nero ed il rosso e

f) Si usa incrociare fra loro le varietà a striscie sul altre pure a striscie, e rare volte una varietà colle viene accoppiata con altra senza striscie; così pure le che hanno bande alla coda si vedono incrociate con a pure hanno la banda alla coda.

4. Intorno alla mescolanza dei colori negl'incrociam colombi, ci pare di poter concludere: che quando s'in colombi di tinte disparate, i figli possono essere o perfe del colore del padre o della madre, e quindi non ha mescolanza, ma se questa ha luogo, il colore che ne

sempre molto simile al colore dell'uno o dell'altro parente, ed anche può avvenire che il colore del fondo sia quello di un genitore, e le picchiettature sulle ali od altrove siano del colore dell'altro genitore o di un colore molto simile.

5. Nel capitolo sulla stabilità della colorazione abbiamo dimostrato che da una coppia di colombi di una data varietà si hanno sempre figli di quella stessa varietà! Questo fatto della stabilità della colorazione ci pare di grande importanza scientifica, poichè da esso possiamo inferire: che quantunque la colorazione delle penne nei colombi sia suscettibile di una grande variabilità, pure le varie colorazioni non sono caratteri affatto secondari, perchè coll'opera della selezione, le singole colorazioni si fissano e il carattere della colorazione acquista l'importanza di designare delle vere sottorazze; in altri termini, riconosciamo nella colorazione delle penne dei colombi un carattere suscettibile di modificarsi profondamente per opèra della domesticità, ma di assumere mediante la selezione dell'uomo l'importanza di un carattere sufficiente a designare per lo meno una sottorazza.

Del resto la colorazione delle penne anche in tutta la classe degli uccelli si modifica pure sotto l'influenza delle cause naturali, ma la sua grande variabilità raggiunge però un limite, dietro al quale si fissa e addiviene un carattere della stessa importanza degli altri nell'organismo.

6. Si sono accennate alcune differenze sessuali nella colerazione, e si sono finalmente esposti alcuni fatti intorno alla correlazione di sviluppo che si osservano nella colorazione dei colombi modenesi.

31. *Ibridismo dei Colombi.* — Lo stesso Bonizzi intraprese una serie di esperienze intorno all'ibridismo del colombo domestico con la tortora domestica (1). In seguito alle comunicazioni dell'autore, egli crede di aver potuto stabilire:

1. È sempre possibile ottenere l'accoppiamento di un colombo domestico, almeno della razza *triganina* con una tortora domestica *Turtur risoria*, e forse potrà fare eccezione qualche individuo dell'una e dell'altra specie per circostanze affatto speciali.

2. Tale accoppiamento è sempre fecondo; in altri termini la

(1) *Atti della Società Veneto-trentina*, ottobre 1875.

fecondità tra il colombo e la tortora suddetti è perfettamente uguale a quella delle due specie separatamente.

3. Nelle esperienze eseguite, molte volte l'embrione era già sviluppato nell'uovo, ma periva nei primordi della sua vita, e parecchie volte i giovani nati morivano con sintomi di vomito e di diarrea, e molti in generale venivano colti da una sorta di debolezza o languore, per cui parrebbe che essi non si trovassero in condizione di vita opportuna.

4. Gl'ibridi provenienti da questo incrociamento partecipano dei caratteri della tortora e di quelli del colombo, ma ne hanno però alcuni proprii ad essi solamente. Tuttavia si nota una certa prevalenza della specie madre tortora.

5. L'ibrido maschio proveniente dall'incrociamento del colombo colla tortora suddetti è dispostissimo ad unirsi tanto colla tortora femmina, quanto colla colomba, ma quest'ultima non vi si unisce se non in certo modo forzandola le uova.

6. L'ibrido maschio proveniente da tale incrociamento, venga poi incrociato colla tortora o colla colomba, in ambo i casi è incapace di fecondare.

Resta a sapersi se sarà possibile l'incrociamento reciproco, e nel caso affermativo, se si verificheranno tutte le suddette proprietà anche nell'incrociamento della tortora domestica maschio colla colomba domestica. L'esperienza da me eseguita ci condurrebbe a ritenere che non sia possibile, però dissi che è duopo sperimentare un'altra volta.

32. *Omologie ed Analogie della mano nei Mammiferi* (1). — Il prof. Giuseppe Bianconi di Bologna mandò alla luce un interessantissimo scritto, nel quale le questioni relative alla omologia ed analogia degli arti vengono discusse con somma cognizione di fatti, e con perfetta lucidità di ragionamento. Egli si propose per altro uno scopo un po' diverso dal suaccennato, inquantochè prese una serie ben determinata di fatti anatomici per esaminarli a fondo, e per vedere quali erano le conclusioni che da siffatto studio potevano trarsi in favore o contro la teoria di Darwin. Come il Bianconi stesso si prende premura di avvertire, l'uso della lingua francese gli è stato consigliato dall'in-

(1) *La théorie Darwinienne et la création dite indépendante.* Lettera a M. Ch. Darwin. Bologna, Zanichelli, 1874.

teresse che dappertutto si prende alle dottrine di Darwin (1). Una nuova edizione del libro in veste italiana è comparsa di fresco alla luce, e la traduzione è stata fatta per cura del figlio stesso dell'autore, ora sventuratamente mancato ai viventi (2).

Lo scritto è indirizzato in forma di lettera a Carlo Darwin e l'autore prende occasione a dichiararne il piano e lo scopo delle parole con le quali il naturalista inglese notava essere impossibile, ammettendo le creazioni indipendenti, spiegare la omologia delle estremità nei Mammiferi, mentre invece la si spiega benissimo secondo il principio di discendenza.

Il Bianconi intende dimostrare il contrario. Quindi egli si fa ad esporre che cosa debba veramente intendersi per *unità di piano*, *unità di composizione*, *unità di tipo.* Viene in seguito un esame delle estremità dei Vertebrati in generale, e si discutono gli elementi meccanici che entrano in giuoco tanto nella forma che nella funzione dalle estremità. Parecchi esempii dell'unità di tipo e di piano nell'arte umana rendono abbastanza chiaro il pensiero dell'autore. Egli conchiude rifiutando una astratta ed inintelligibile uniformità di tipo, per sostituirvi il concetto di una *uniformità meccanica*, che può anche esprimersi con quest'altra formula: *ripetizione per necessità meccanica.* Terminate le generalità si passa ai fatti speciali, che sono tolti dalla classe dei Mammiferi. La mano dell'uomo viene sottoposta ad uno studio che non ci peritiamo di asserire accuratissimo, coscienzióso e completo. Si tratta della flessibilità del braccio, dei movimenti della mano, delle funzioni del carpo, della forza ed elasticità delle articolazioni e delle dita.

Dopo alcuni cenni sulla mano dei bruti in generale, si passano in rassegna i varii ordini dei Mammiferi, prendendo i tipi principali. Così per i Carnivori vengono prescelti la tigre ed il cane, per gli Erbivori, il porco ed il bue, per i Mammiferi acquatici la foca ed il delfino; viene infine esaminata e discussa la conformazione delle ali nei

(1) Circa l'accoglienza che l'opera ha ricevuto all'estero, vedi: R. Owen, *Estratti ed osservazioni indirizzate al prof.* G. C. Bianconi. — Atto della Società italiana, ottobre 1874.

(2) *La teoria Darwiniana e la creazione detta indipendente*; lettera al signor Carlo Darwin tradotta dal francese dal dott. Antonio Bianconi, in-8, Bologna, 1874, presso Zanichelli.

pipistrelli. Nell'ultima parte del libro si parla delle transizioni, delle variazioni, del progresso, dello sviluppo, delle degradazioni; un epilogo generale la chiude.

A questa condotta ottimamente intesa per l'ordine e la distribuzione delle materie, molti altri pregi si uniscono, se consideriamo i fatti anatomici e fisiologici esposti dall'autore. La struttura delle ossa, dei muscoli, e dei ligamenti che compongono la mano dei Mammiferi viene studiata con molta cognizione dell'anatomia e fisiologia, tanto descrittiva che comparata.

Se l'argomentazione del Bianconi è vera, se i fatti da lui adotti possono spiegarsi secondo *leggi meccaniche*, la teoria di Darwin è inutile, che è quanto dire falsa. Non è certo per mancanza di abilità che egli non riesce a provare la sua tesi. Aggiungi anche il vantaggio di avere scelto un esempio del tutto chiaro e preciso, come l'omologia ed analogia della mano. Noi siamo di parere che il libro del Bianconi non convincerà i Darwiniani, e ciò per più ragioni. Gli argomenti adotti prendono le mosse da un falso principio, e manca loro la base. La teoria di Darwin ha due principii: eredità ed adattamento. Possiamo quindi considerare nella conformazione degli organi da una parte le strutture ereditarie ed immutate, dall'altra le variazioni adattative. Ci pare che il Bianconi abbia confuso insieme cose diverse, e che si fondi quasi esclusivamente sulla fisiologia per abbattere conclusioni che emergono invece da fatti anatomici. Del resto benchè il libro per la sua importanza possa meritare una confutazione, è lungi da noi il pensiero di farla qui, non consentendolo l'indole della presente rassegna.

Sebbene il Bianconi militi in un campo affatto diverso dal nostro, noi non possiamo fare a meno di augurare alla teoria di Darwin libri come il suo. Serie e profonde discussioni dei fatti saranno sempre utili al progresso della scienza, e serviranno senza dubbio a chiarire un giorno le grandi difficoltà che pur troppo abbiamo ancora in molti punti del problema sull'origine delle specie.

Non posso tacere che il Bianconi si sforza eziandio di confutare gli argomenti Darwiniani rispetto agli organi rudimentali o inutili, e ai fatti paleontologici. Nemmeno in ciò possiamo convenire con l'egregio zoologo bolognese; e quanto al valido aiuto che la paleontologia ha portato alla teoria di discendenza, l'autore di questi

cenni ne discorse in uno scritto pubblicato parecchi anni fa (1).

Quanto alla edizione ed alle figure noterò che la prima è assai bnona, e che, oltre ad incisioni in legno, si trovano nel libro bellissime tavole litografiche in numero di 21.

33. *Omologia delle estremità negli animali domestici.* — La importantissima questione delle omologie, che è per l'anatomia comparata veramente fondamentale, fu trattata anche dal prof. G. Baraldi di Pisa, il quale prese il materiale del suo studio dalle ossa che formano il piede del cavallo, dell'asino, dei ruminanti, del porco, del cane, del gatto, del coniglio e anche dei volatili (2). Egli, esposta prima la complicata sinonimia delle ossa del carpo e del tarso, le esamina nei piedi anteriori e posteriori degli animali, insieme col metacarpo e metatarso e con le dita; stabilisce infine la omologia di coteste ossa sia tra i piedi anteriori e posteriori, sia tra le diverse specie di animali.

34. *Sviluppo delle falangi negli animali domestici.* — Lo stesso prof. Baraldi studia in una sua nota il processo di ossificazione ed espone i risultati delle proprie investigazioni contro quello che da altri si era asserito rispetto al numero dei centri di ossificazione nelle diverse falangi dei Solipedi, degli animali bovini, ecc. (3).

35. *L'Uomo e le Scimmie.* — Giorgio Mivart, professore a Londra, ha nuovamente esposto le somiglianze e le differenze tra l'uomo e gli animali a lui più vicini, ed ha trattato le questioni intorno all'affinità ed all'origine dell'uomo (4). Avversario dichiarato del Darwinismo ei non esita a chiamarlo una ipotesi cruda e del tutto insostenibile, anzi una concezione bizzarra e grottesca! Lo scopo dello scrittore è così anche troppo chiaramente indicato. Divide il suo libro in tre parti; nella prima passa in rassegna la forma esterna, le abitudini, la distribuzione geografica e

(1) Vedi per questa e per molte altre questioni: QUADRI, *Note alla teoria Darwiniana*, Bologna, 1869.

(2) *Giornale di Anatomia, Fisiologia e Patologia degli animali*, Pisa, Nistri, 1874, con fig.

(3) Ivi, fascicolo del marzo e aprile 1875.

(4) ***Man and Apes***, ecc. Londra, Robert Hardwick, 1873.

la classificazione delle scimmie; tratta nella seconda
scheletro esterno (pelle e pelo), e dello scheletro int
(ossa); la terza è dedicata al sistema nervoso, e
anatomia dei visceri, e conclude con un sommar
caratteri differenziali tra l'uomo e le scimmie. Prescin
qui dallo scopo del libro, si trova in esso una espo
dei principali fatti anatomici relativi all'organizz
delle scimmie, ed essa può tornar utile anche a chi
divide le opinioni del Mivart. Egli li riferisce secon
centi studii, e si dà cura di riassumere in forma chi
concisa.

Mivart conclude che qualunque siano le somiglian
il corpo dell'uomo e quello delle scimmie, a nessun
queste spetta una speciale od esclusiva affinità, e le
miglianze sono ripartite in proporzione molto ineguale
diverse specie.

36. *Elementi di zoologia* (1). — Claus prof. a Vienna
blica un libro di testo per la zoologia speciale degli
mali, o sistematica, come più propriamente può
chiamata. Finora sono usciti soltanto due fascicoli d
che compongono tutta l'opera. Essa arriva quindi
agli artropodi.

Le generalità sono trattate assai estesamente, com
sai più estesa è questa terza edizione e rifatta qu
nuovo. L'autore parla molto a lungo della teoria di
win, e senza prender partito piuttosto da una part
dall'altra, espone i fatti e gli argomenti che militan
e *contro*.

Le varie divisioni e suddivisioni sistematiche son
cedute da una esposizione dell'anatomia degli ani
che a quelle appartengono. Per altro l'anatomia, e
giungo la fisiologia ancora, sono assai brevemente
tate. Lo scopo del libro è di esporre la classificazio
quindi si descrivono a lungo e minutamente i ca
delle classi, ordini, famiglie e generi del regno an
Si enumerano anche le principali specie, e si desc
le più importanti, accennando la loro distribuzione
grafica e il loro modo di vivere. La riproduzion
sviluppo, le varie forme di metamorfosi degli an
sono trattate assai bene dall'autore, che si riferisce
pre ai migliori e ai più recenti studii.

(1) *Grundzüge der Zoologie*, ecc. Dritte Suflage, 1875.

XIII. - ARTE MILITARE

PER A. CLAVARINO
Capitano d'artiglieria.

I.

Forza della polvere e delle altre sostanze esplosive.

Allo studio dell'intima costituzione e dei caratteri fisici delle moderne sostanze esplosive, studio di cui ci occupammo nello scorso anno, non sarà discaro ai nostri lettori che facciam oggi seguire un'esposizione la più completa che possibile delle cognizioni che attualmente si hanno intorno alla potenza di esse sostanze.

Sullo sviluppo, o se si vuole, sulla estrinsecazione della forza delle sostanze esplosive in genere, hanno influenza i seguenti fattori:
— il volume inizialmente occupato dai prodotti della combustione,
— la temperatura cui salgono,
— il calore generato all'atto dell'esplosione,
— per ultimo, il più o meno rapido svolgersi dei gaz nella reazione.

La pressione che i gaz svolti possono esercitare contro le pareti del recipiente in cui avviene l'esplosione, pressione nella quale risiede ciò che volgarmente suolsi chiamare forza della sostanza, è funzione del volume dei gaz, della loro temperatura e della rapidità dell'esplosione. Dal calore generato dipende invece il lavoro di cui la sostanza è capace, per il principio ben noto dell'equivalenza fra calore e lavoro.

Se dalla sostanza esplosiva si vuole una forte pressione ovverosia grande potenza dirompente, bisogna far crescere il volume dei gaz prodotti e la loro temperatura e far avvenire in modo rapido molto l'esplosione. Se si vuole invece grande lavoro è necessario far crescere la quantità

di calore. Una sostanza sarà nello stesso tempo dotata di gran forza dirompente e capace di produrre un grande lavoro se concorreranno assieme nel senso indicato le predette influenze.

La potenza svolta dalla materia esplosiva adoperata nel tiro delle armi da fuoco, la potenza balistica cioè, altro non è che il lavoro eseguito dai gaz sul proietto. Per tale materia è dunque condizione da soddisfarsi quella di un intenso calore di combustione scompagnato, per quanto è possibile, da quelle altre circostanze che tendono ad innalzare il valore della pressione iniziale. Senonchè pare legge di natura che ad una grande potenzialità di lavoro possa andare difficilmente disunita una proporzionata pressione iniziale, e sta appunto in ciò la causa prima del non essere nessuna delle tante materie proposte a succedanee della polvere da cannone riuscita a prenderne il posto; ond'è che questa *nera invenzione* del *frate nero*, come venne da alcuno chiamata, malgrado la relativamente piccola potenza di cui è capace, durerà per lungo tempo ancora nell'ufficio che già compie da cinque secoli, solo lasciando alle più giovani sorelle libero il campo quando a vece della regolare e misurata azione necessaria al tiro de' proietti, si richiede forza violenta di scoppio per produrre opera di disordinata distruzione.

Per giungere a conoscere sia la potenza di lavoro sia l'intensità della pressione che da una qualunque sostanza esplosiva si possono ricavare, è d'uopo anzitutto saper valutare le quantità dalle quali, come già si disse, dipende la natura nonchè l'entità degli effetti prodotti. Sulla determinazione di tali quantità furono fatti in questi ultimi anni studii non pochi, sapienti ed accurate investigazioni, ottenendone risultati che, se ancora non hanno permesso di veder raggiunta la meta prefissa, pure segnano un reale ed importante progresso in questo ramo dell'umano sapere.

La ricerca del calore che si svolge nell'atto della esplosione fu una fra le prime questioni poste e risolte.

Si può procedere in questa ricerca valendosi di sperienze calorimetriche. Basta all' uopo far abbruciare una data quantità della materia esplosiva entro una capacità chiusa ed immersa nel bagno di un calorimetro, ed osservare l'innalzamento di temperatura che subisce il bagno nell'assorbire il calore prodotto dall' esplosione. Sic-

come durante l'esperienza non si dà luogo nè a forza viva visibile nè a lavoro esterno apprezzabile, si può ritenere sia il calore di combustione unicamente impiegato ad innalzare la temperatura del calorimetro, ed allora il valore del calorico svolto risulta eguale al prodotto del peso totale, in acqua, del calorimetro moltiplicato per la variazione di temperatura del bagno.

I signori Bunsen e Schischkoff (1), l' uno professore, l'altro ufficiale d'artiglieria, hanno per i primi, seguendo questa via, indicato un valore del calore di combustione della polvere ordinaria da fuoco (2). Essi, operando su gr. 0,7125 di polvere, trovarono che 1 chilogramma di polvere poteva sviluppare 619,5 calorie.

Dopo di loro fecero analoghe ricerche in Francia il signor De-Tromenec (3) ed i signori Roux e Sarrau (4), avendone i seguenti risultati.

Il primo sperimentò tre diverse qualità di polvere, cioè: polvere da cannone (del Bouchet 1861), polvere da mina e polvere di contrabbando d'origine inglese. Il peso di polvere, abbruciata fu, in tutti e tre gli esperimenti, di 5 grammi, e la quantità di calore dedotta, di 840, 729 ed 891 calorie rispettivamente.

I secondi presero ad esame le varie specie di polvere che si fabbricano in Francia per conto del governo. Le cariche fatte esplodere nel calorimetro erano di 8 grammi, e superiori pertanto a quelle dei precedenti sperimentatori. La composizione in parti centesimali delle varie polveri e la quantità di calore svolta sono racchiuse nel seguente specchio:

(1) *Théorie chimique de la combustion de la poudre*, par R. BUNSEN et L. SCHISCHKOFF, traduit de l'allemand par TERQUEM. — La memoria originale è negli *Annales des Poggendorff*, t. CII, pagina 321, 1857.

(2) La polvere sperimentata era di composizione presso che identica alle attuali polveri da caccia, trovandosi formata con 78,9 per 100 di nitro, 9,8 di zolfo ed 11 di carbone.

(3) *Comptes rendus de l'Académie de sciences. Juillet-Decembre* — 1873. pag. 126.

(4) *Comptes rendus de l'Académie de sciences. Juillet-Decembre*, — 1873, pag. 138.

getto di sperienze per parte del capitano Andrea Noble e del chimico prof. Abel; e si trovò che, stando alla media di parecchie esperienze le quali differivano ben poco nei risultati, la combustione di un chilogramma delle polveri suddette produceva 705 calorie (1).

Oltre al metodo sperimentale e diretto per la determinazione del calore di combustione, un altro ve ne ha indiretto e che diremo teorico. Esso fu seguito dal chimico francese Berthelot.

Per intender bene questo metodo è d' uopo enunciare da prima una delle leggi fondamentali della termo-chimica.

È noto che nell' effettuarsi di una reazione chimica qualsiasi si dà necessariamente luogo ad uno sviluppo oppure ad un assorbimento di calore. In generale sono le combinazioni che sviluppano calore e le scomposizioni quelle che lo assorbono. Quando in un composto avvengono due reazioni l' una in senso inverso dell' altra, allora vi ha reciprocità fra le due e non avviene nè produzione, nè perdita di calore. Se ne deduce che quando un composto passa per un seguito di reazioni da uno stato iniziale ad uno stato finale, il calore svolto o perduto è indipendente dagli stati o reazioni intermedie.

È ovvio poi il riconoscere essere questo calore eguale alla differenza che esiste fra il calore di formazione del composto allo stato iniziale e quello allo stato finale. Diffatti se esso non dipende dalle reazioni intermedie, si può scegliere per far passare il composto dall' uno all' altro stato una reazione qualunque, ed ammettere che si scomponga nei suoi elementi prima di combinarsi nelle nuove proporzioni. In questo combinarsi degli elementi sviluppasi del calore, ma da esso deve togliersi quello che si perde nella decomposizione che ha preceduto; se non che il calore necessario alla produzione di una decomposizione essendo eguale a quello della combinazione inversa, così, in definitiva, il calore realmente svolto sarà eguale alla differenza dei due calori di formazione dello stato iniziale e dello stato finale.

Si supponga ora di avere una tabella indicante i calori

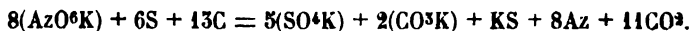
(1) *Ricerche sperimentali intorno ai fenomeni fisico-chimici che accompagnano l' esplosione della polvere*, istituite dal capitano ANDREA NOBLE e dal prof. F. A. ABEL. — Giornale d'artiglieria e genio, parte II, pag. 786.

di combinazione dei diversi corpi semplici fra di loro; è chiaro che si potrà sempre, con l'aiuto di questa tabella, giungere a trovare il calore di formazione dei due stati estremi di una reazione qualsiasi e quindi anche il calore svolto dalla medesima.

Questa tabella è, nello stato attuale della scienza, ancora molto incompleta; però i dati risguardanti le reazioni dei composti esplosivi già si posseggono, se non in modo del tutto esatto, almeno con sufficiente approssimazione; essendo stati raccolti dal Berthelot, che pel primo, credo, enunciava il principio che abbiamo esposto, ponendo le basi della termochimica.

Ciò posto riferiamo in succinto il calcolo eseguito da questo autore per la ricerca del calore di combustione della polvere da caccia (1).

Il Berthelot cominciò collo stabilire l'equazione chimica indicante la reazione che avviene all'atto della esplosione, valendosi dei risultati di un' analisi fatta dai sig. Bunsen e Schischkoff sui prodotti della combustione della polvere di cui si è fatto cenno precedentemente, correggendoli però in modo da poter ammettere una combustione completa, e trascurando i prodotti accessori. L'equazione cui giunse è la seguente:

$$8(AzO^6K) + 6S + 13C = 5(SO^4K) + 2(CO^3K) + KS + 8Az + 11CO^2.$$

Prendendo per unità di peso il gramma a vece del peso atomico dell'idrogeno, ed osservando che i valori dei pesi atomici degli elementi che entrano nella reazione sono:

$$Az = 14\,,\ O^2 = 16\,,\ S^2 = 32\,,\ C^2 = 12\,,\ K\ {}^1\!/_2 = 19{,}5;$$

si trova che la reazione si effettua su 982 grammi di polvere, di cui 808 di nitro, 96 di zolfo e 78 di carbone, e che i pesi dei prodotti della reazione riescono rispettivamente:

pel solfato di potassa	435	grammi
pel carbonato di potassa	138	»
pel solfuro di potassio	55	»
per l'azoto.	112	»
per l'acido carbonico	242	»

(1) *Sur la force de la poudre et des matières explosives*, par M. Berthelot, Parigi, 1872.

I calori di formazione dei varii composti, calcolati dietro la conoscenza del calore di formazione degli elementi, sono:

per lo stato iniziale:

Nitro $8 \times 129 = 1032$ calorie.

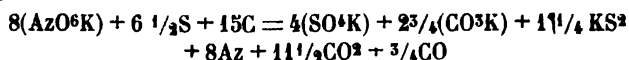
per lo stato finale:

Solfato di potassa .	$5 \times 166,1$	$= 830,5$	calorie
Carbonato di potassa	$2 \times 134,6$	$= 269,2$	»
Solfuro di potassio .	$45,3$	$= 45,3$	»
Acido carbonico .	$11 \times 47,0$	$= 517,0$	»
Totale dello stato finale . . .		$1662,0$	»

Differenza fra lo stato finale e l' iniziale 630 calorie; valore questo del calore di combustione dei 982 grammi di polvere, e che diventa 641 se riferito al chilogramma.

Lo stesso procedimento fu dal Berthelot applicato alla ricerca del calore di combustione delle altre specie di polvere all'azotato di potassa e di quasi tutte le sostanze esplosive conosciute. Non riferiremo qui che i risultati avuti intorno alle principali.

Per la polvere da guerra, la reazione della quale, stando ad un' analisi del Link, potrebb' esser rappresentata dalla equazione:

$$8(AzO^6K) + 6\,{}^1/_2S + 15C = 4(SO^4K) + 2\,{}^3/_4(CO^3K) + 1\,{}^1/_4\,KS^2 + 8Az + 11\,{}^1/_2CO^2 + {}^3/_4CO$$

trovò pel calore di combustione del chilogramma di polvere 608 calorie.

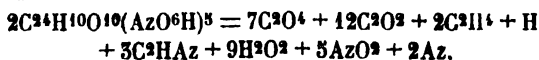
Per la polvere da mina della composizione di 65 di nitro, 20 di zolfo e 15 di carbone, credette poter indicare quale calore di combustione 509 calorie.

Per la nitroglicerina, ammettendo che la sua decomposizione sia rappresentata dall' equazione:

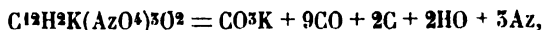
$$C^6H^2(AzO^6H)^3 = 6CO^2 + 5HO + 3Az + O,$$

trovò 1320 calorie.

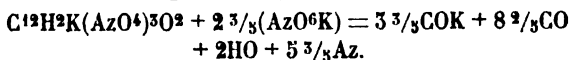
Per il fulmicotone, rappresentandone la deflagrazione con l'equazione seguente, che l'autore dà con riserva,

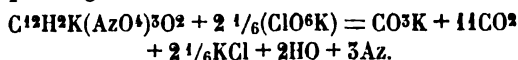
$$2C^{24}H^{10}O^{10}(AzO^6H)^5 = 7C^2O^4 + 12C^2O^2 + 2C^2H^4 + H + 3C^2HAz + 9H^2O^2 + 5AzO^2 + 2Az,$$

calcolò un calore di combustione di 590 calorie.

Per la polvere al picrato di potassa, ammessa come esatta la reazione:

$$C^{12}H^{2}K(AzO^{4})^{3}O^{2} = CO^{3}K + 9CO + 2C + 2HO + 3Az,$$

il calore che si sviluppa risultò di 578 calorie.

Ebbe 852 calorie per la miscela a pesi eguali di picrato ed azotato di potassa, posta la reazione:

$$C^{12}H^{2}K(AzO^{4})^{3}O^{2} + 2\,{}^{3}/_{5}(AzO^{6}K) = 3\,{}^{3}/_{5}COK + 8\,{}^{2}/_{5}CO + 2HO + 5\,{}^{3}/_{5}Az.$$

E, finalmente, 1424 calorie, per il picrato mescolato ad un peso eguale di clorato, colla reazione:

$$C^{12}H^{2}K(AzO^{4})^{3}O^{2} + 2\,{}^{1}/_{6}(ClO^{6}K) = CO^{3}K + 11CO^{2} + 2\,{}^{1}/_{6}KCl + 2HO + 3Az.$$

Le differenze fra questi valori del Berthelot e quelli indicati dagli autori, che li ricavarono con esperienze calorimetriche dirette, non sono grandi, e possono attribuirsi in gran parte alla imperfetta conoscenza delle reazioni che avvengono all'atto dell' esplosione; ragione la quale non permette di poter scrivere in modo sicuro per ciascuna esplosione la corrispondente equazione chimica.

Circa poi alla non intera concordanza che si appalesa fra i valori sperimentali relativi alle polveri ordinarie, noterò che ne possono esser causa e la non identica composizione delle polveri sottomesse a prova, ed anche le condizioni diverse che accompagnarono l' esplosione dipendentemente dalla più o meno grande quantità di polvere fatta abbruciare nell'esperimento.

Se si fa astrazione dai numeri indicati dal De-Tromenec, i quali, a detta dello stesso autore, non debbono essere considerati che come risultato di un primo tentativo del metodo di prova ch'egli propone, vanno ritenuti come valori medii del calore di combustione sotto volume costante di un chilogramma delle sostanze esplosive prese ad esame i seguenti:

Polvere da guerra	700	calorie
Polvere da mina	540	»
Nitroglicerina	1520	»
Dinamite	1140	»
Fulmicotone	820	»
Picrato di potassa	680	»
Polvere di picrato e nitro	880	»
Polvere di picrato e clorato	1300	»

Questi numeri indicano il calore svolto dai prodotti dell' esplosione nel passare della temperatura del calorimetro, temperatura che varia da esperienza ad esperienza, a quella di combustione. Alcuni autori, per essere più precisi, vorrebbero si prendesse per temperatura iniziale dei prodotti lo zero assoluto. In questo caso il calore di combustione sarebbe eguale a quello sovra indicato aumentato del calore necessario a portare la temperatura dei prodotti dallo zero assoluto alla temperatura del calorimetro.

Al calore di combustione è proporzionale il lavoro massimo che può essere prodotto dalla sostanza esplosiva, poichè si sa che la quantità di calore moltiplicata per lo equivalente meccanico del calore è appunto eguale al lavoro totale disponibile nella materia, alla potenzialità, cioè, od energia potenziale di essa.

Ritenendo quale valore dell'equivalente meccanico della caloria quello di 425 chilogrammetri, la potenzialità di un chilogrammo delle varie sostanze esplosive risulterebbe:

per	la polvere da guerra	297500	chilogrammi
»	la polvere da mina	229500	»
»	la nitroglicerina	646000	»
»	la dinamite	484500	»
»	il fulmicotone	348500	»
»	il picrato di potassa.	289000	»
»	il picrato mescolato al nitro . . .	374000	»
»	il picrato mescolato al clorato . .	552500	»

La polvere da guerra tiene, come vedesi, uno degli ultimi posti sotto l'aspetto del lavoro effettuabile nella esplosione che pure è quello che cercasi di usufruire nell'impiego di essa entro le armi da fuoco. Malgrado la relativa inferiorità della polvere, la sua energia potenziale è ancora grandissima, e se noi potessimo utilizzarla tutta gli effetti suoi sarebbero di gran lunga superiori a quelli che in realtà se ne ottengono. Ma la macchina *arma* non fornisce che un lavoro utile assai meschino di fronte al lavoro disponibile. La differenza notevole che passa fra i due è dovuta a varie cause che è bene conoscere. Esse sono:

1. il calore assorbito dall'arma e dal proietto;

2. il calore che rimane sensibile nella massa gazosa nel momento in cui il proietto abbandona l'arma;

3. il lavoro perduto a motivo delle fughe di gaz che avvengono per il focone e per il vento, quando questo esiste;

4. il lavoro speso a muovere la massa dei gaz;

5. il lavoro consumato negli attriti e nelle deformazioni del proietto;

6. il lavoro eseguito per muovere la massa d'aria che sta dinanzi al proietto e nel sormontare la pressione atmosferica;

7. infine il lavoro necessario ad imprimere forza viva all'arma, al sostegno che fa corpo con essa, ed a vincere le resistenze che si oppongono al loro moto.

Se, per passare ad un caso pratico, prendonsi in considerazione i cannoni rigati a retrocarica, che pur sono quelli nei quali l'effetto utile è maggiore in causa della soppressione del vento, trovasi: che il lavoro utile sale appena al 16 od al 18 per cento all'incirca del lavoro disponibile, che l' 80 per cento circa è lavoro perduto in causa delle perdite assolute di calorico accennate ai numeri 1.° e 2.°, mentre che tutti gli altri lavori, presi assieme, non giungono alla proporzione del 2 per cento.

Ecco, ad esempio, i numeri relativi ai cannoni a retrocarica già adottati dalla nostra artiglieria. Per semplicità di calcolo si sono trascurati quelli tra gli effetti dell'esplosione della carica che hanno minore importanza.

Cannone da cent. 32. — Lancia con carica di 68 chil. un proietto pesante 350 chil., imprimendogli una velocità di 425 metri. Si ha per esso:

			Chilogrammetri		
Lavoro disponibile			20230000	=	100
»	utile	forza viva di traslazione del proietto	3225800	=	15,94
		forza viva di rotazione	4058	=	0,02
»	consumato nel forzamento del proietto		201060	=	1,00
»	eseguito per muovere la massa gazosa		206690	=	1,02
»	speso nel rinculo del cannone		35678	=	0,18
»	corrispondente alla perdita di calore		16558714	=	81,84

Cannone da cent. 24. — Lancia con carica di 28 chil.,

un proietto del peso di chilogr. 150,340 con una velocità di 140 metri.

		Chilogrammetri	
Lavoro disponibile		8330000 =	100
» utile	forza viva di traslazione del proietto	1480800 =	17,77
	forza viva di rotazione. . .	1871 =	0,02
» consumato nel forzamento del proietto		97262 =	1,08
» eseguito per muovere la massa gazosa		99850 =	1,20
» lavoro speso nel rinculo del cannone		15652 =	0,19
» corrispondente alla perdita di calore		6634565 =	79,74

Cannoni da cent. 7. — Lancia con carica di chil. 0,550 un proietto del peso di chilogr. 3,720 con una velocità di 400 metri.

		Chilogrammetri	
Lavoro disponibile		163725 =	100
» utile	forza viva di traslazione del proietto.	30352 =	18,54
	forza viva di rotazione . . .	111 =	0,07
» consumato nel forzamento del proietto		2872 =	0,45
» eseguito per muovere la massa gazosa		1473 =	0,90
» speso nel rinculo del cannone . . .		433 =	0,26
» equivalente alla perdita di calore . .		128484 =	79,78

Dei tre è il cannone del più piccolo calibro quello che dà un reddito maggiore il 18,5 per cento, ossia 1/5,4 del lavoro disponibile.

Questa frazione va considerata come un limite massimo del lavoro che può esser dato dalla macchina cannone. Quantunque piccola, essa è superiore a quella relativa al reddito di altre macchine termiche, e ad esempio a quella di 1/7 circa delle macchine a vapore, colla differenza per altro notevole, che queste sono motori a lavoro continuo e l'arma no.

È di somma importanza il conoscere quale sia nella perdita totale assoluta di calore, che come abbiam veduto, ammonta nei cannoni all'80 per 100 all'incirca del lavoro disponibile, e si mantiene pressochè nella stessa proporzione nei fucili (1), la parte dovuta all'assorbimento per le pareti dell'arma.

(1) Il calcolo fatto per il nostro fucile, modello 1870, sistema Vetterli, darebbe appunto un lavoro utile dell'80 per 100 circa del lavoro disponibile.

La soluzione di tale questione devesi ricercare colla esecuzione di accurate esperienze calorimetriche.

Presso il Laboratorio pirotecnico di Torino eseguivansi dietro proposta del San Roberto (1), ritengo per la prima volta, degli sperimenti di tal genere. Si trattò allora di determinare il calore assorbito dalla canna del fucile di fanteria rigato nel tiro con carica di gr. 4,5 e proietto di 33 gr., e si trovò che esso era eguale al terzo circa del calore totale di combustione della carica. Si noti però che il San Roberto ritenne allora quale calore svolto nella combustione di un chil. di polvere il valore di 619,5 calorie dato da Bunsen e Schischkoff. Attenendosi al valore medio di 700 calorie sovra indicato, la proporzione del calore assorbito discenderebbe al 29 per 100 circa.

Dopo aver riferito il risultato avuto nelle prove fatte il San Roberto soggiunge: « les résultats que nous avons obtenus sont certainement au dessous de la réalité, puisqu'une partie de la chaleur a dû s'échapper par rayonnement et par le contact de l'air atmosphérique.

« Nous pouvons en conclure que la chaleur, absorbée par les parois de l'arme, surpasse, dans le fusil, le tiers de la chaleur totale dégagée par la combustion de la charge de poudre. Dans le canon, cette quantité doit être moindre, parce que les surfaces des enveloppes croissent moins rapidement que les volumes; mais c'est encore une quantité qu'il n'est point permis de négliger. »

Il Noble e l'Abel hanno anch'essi, più di recente, eseguito delle esperienze per giungere alla determinazione di cui si tratta. « Si sono esaminati, essi dicono, gli effetti prodotti dalla comunicazione di calorico alla massa del cannone o dell' arma in cui esplode la polvere, e si citano le esperienze ed i calcoli che comprovano come questa trasfusione di calorico assorba all' incirca il 35 per 100 della somma totale del calorico ingenerato, se si tratta di armi portatili; e sia solamente del 3 per 100 all'incirca nel caso di un cannone di 18 tonnellate (25 cent. di calibro) (2). »

Vi ha adunque accordo quasi perfetto fra gli sperimen-

(1) *Principes de Thermodynamique par* P. De Saint-Robert, Turin, 1870.

(2) Memoria già citata. Le esperienze ed i calcoli di cui è cenno non furono finora, per quanto io mi sappia, resi di pubblica ragione.

tatori inglesi ed il San Roberto sul numero indicante il calore assorbito dall' arma nel tiro di un fucile. Quanto al numero relativo al cannone, esso sembra, a primo aspetto, un po' troppo piccolo, ma nessun altro dato di fatto si possiede per poterlo ragionevolmente contrastare.

Se ne deduce che all'uscita del proietto dalla bocca dell'arma la massa gazosa, astrazione fatta da quella porzione di calore che deve verosimilmente essere impiegata nella ricostituzione dei prodotti solidi, dovrebbe conservare ancora 80—35=45 circa per 100 del calore primitivo nel tiro di un fucile, e ben 80—3=77 circa per 100 nel tiro di un cannone. A dare una spiegazione di tale differenza credo che oltre alla considerazione dell' essere nel cannone minore la superficie dell' anima rispetto al volume, debbasi far entrare in linea di conto l'altra della molto minore lunghezza d'anima del cannone di fronte a quella del fucile (1).

È dal volume dei gaz e dalla loro temperatura che dipende la pressione sviluppata allorchè una sostanza esplode in una capacità costante. Per giungere al valore della pressione bisogna dunque, oltre il volume dei gaz riuscire a determinare la temperatura di questi e la legge di relazione fra le pressioni e le temperature.

Ma a ciò fare si incontrano delle serie difficoltà le quali appariranno da quanto si verrà man mano esponendo intorno alle soluzioni che si cercò di dare alla questione.

I corpi che si producono nell' esplosione risultano, secondo i casi, od esclusivamente gazosi, ciò che si presenta di rado; o gazosi e liquidi, come nella nitroglicerina e nel fulmicotone; o gazosi e solidi, come nella polvere ordinaria. Però all' alta temperatura della reazione essi sono tutti volatilizzati, si trovano cioè allo stato gazoso. Questo stato sarebbe assai poco discosto da quello ipotetico dei gaz perfetti (2), se all' effetto di rarefazione prodotto in essi dalla elevata temperatura, non si opponesse l'effetto contrario di condensazione dovuto alla forte pressione cui sottoposti.

(1) Per il fucile sperimentato dal San Roberto, la lunghezza di anima era di 57 calibri. La lunghezza d' anima del cannone inglese da 18 tonnellate è di soli 14 calibri.

(2) Si sa che tutti i corpi della natura convergono verso lo stato di gaz perfetti a misura che la loro temperatura aumenta.

Pure, affine di non andare incontro alla difficoltà per ora insormontabile di trovare la legge di dilatazione dei prodotti dell' esplosione, suolsi per lo più supporre che sieno applicabili ad essi le leggi di Mariotte e di Gay-Lussac, che, vale a dire, si trovino per l' appunto allo stato di gaz perfetti.

Senonchè nel mentre alcuni trascurano di tener conto della massa gazosa generata dalla vaporizzazione dei prodotti solidi o liquidi, ritenendo che essa sia di poco o di niun effetto nella produzione della forza, altri invece la comprendono in quella dei gaz permanenti.

Tanto gli uni che gli altri ammettono fra la pressione p svolta dall'unità di peso della sostanza, il volume v dei gaz e la loro temperatura T la relazione conosciuta.

$$pv = \frac{p_0 v_0}{274}(274 + T).$$

dove p_0 essendo la pressione atmosferica normale (di 0m. 76), v_0 rappresenta il volume dei gaz a zero gradi ed alla pressione di un' atmosfera.

La p avrà il suo maggior valore se la T sarà la temperatura massima cui salgono i prodotti della combustione. Ammesso che per T si sostituisca un cotale valore e che si faccia $v = 1$, la quantità risultante per p è ciò che ordinariamente chiamasi *forza assoluta* della sostanza, e che può definirsi, la pressione sviluppata dall'unità di peso della sostanza nell'unità di volume.

Il volume v_0 riesce evidentemente diverso secondo che si trascurano o non i prodotti vaporosi.

Nel primo caso si può procedere alla ricerca di esso per esperienza diretta basandosi sulle leggi dei gaz perfetti, e sulla misura della pressione dei gaz ad una temperatura e sotto un volume conosciuti. Questo metodo lo vediamo seguìto dai signori Roux e Sarrau per misurare il volume dei gaz permanenti svolti dalle sostanze esplosive che formarono oggetto dei loro studii. Si servirono all'uopo di un piccolo provino di ferro battuto messo in comunicazione con un manometro a stantuffo differenziale, nel quale la pressione esercitata sulla piccola base dello stantuffo vi è equilibrata e misurata da quella che si esercita sulla grande base da un' altezza di mercurio ridotta nel rapporto (1/100) delle due basi.

Per fare una determinazione si brucia un peso conosciuto di polvere nel provino, il mercurio sale brusca-

mente nel tubo manometrico, si abbassa di poi per il raffreddarsi rapido dei gaz fino a che giunge ad una altezza stazionaria che conserva, senza alterazione sensibile per più ore. La temperatura dei gaz è allora eguale a quella dell' ambiente; l' altezza manometrica osservata, moltiplicata per 100, dà la pressiône cui sottoposti; il volume da essi occupato si può ritenere eguale alla capacità del provino, visto che lo stantuffo non si sposta che di quantità impercettibile. Applicando la formola precedentemente scritta si potrà dunque passare al volume a zero gradi ed alla pressione di un'atmosfera.

I numeri trovati dagli sperimentatori, numeri che si riferiscono al chilogramma di materia abbruciata, si citano qui in appresso.

Sostanze esplosive	Volume dei gaz permanenti a 0° ed alla pressione di 760 mill.
Polvere da caccia fina.	234
» da cannone.	261
» da fucileria, B.	280
» del commercio esterno.	281
» da mina	307
Fulmicotone	720
Nitroglicerina	600
Picrato di potassa	576
Miscela di 55 di picrato con 45 di nitro . . .	334
» di pesi eguali di picrato e di clorato. .	329

Alla determinazione di v_0, sia desso relativo ai soli gaz permanenti od anche ai vapori, si può far valere la conoscenza dei prodotti dell'esplosione.

Questa composizione può essere preventivamente fissata per mezzo della teoria tutte le volte che la materia esplosiva contiene ossigeno in sufficienza per trasformare gli elementi in composti stabili e pervenuti al più alto grado di ossidazione. Difficilmente tale condizione trovasi soddisfatta in pratica, chè l' ossigeno non basta generalmente per una compiuta ossidazione, e pertanto i prodotti variano con le condizioni dell' esplosione. Bisogna dunque in tal caso ricorrere alle analisi sperimentali.

Condizione indispensabile a che i risultati delle analisi possono ritenersi conformi a quanto realmente avviene in pratica, è di far abbruciare la materia in circostanze

identiche, quanto più è possibile a quelle che si verificano nell'uso pratico della medesima. Così, se trattasi della polvere da guerra bisogna cercare di produrre una esplosione di caratteri non molto diversi da quella che avviene nell'interno delle armi. Per la qual cosa gli sperimentatori è bene non si limitino a produrre la combustione di pochi grani di polvere alla volta, ma procurino di consumare nelle prove delle quantità di polvere sufficientemente grandi, tali, cioè da assomigliare a delle cariche. I pericoli cui si va incontro in questo genere di esperienze, la prontezza da usarsi nel raccogliere i prodotti, la molteplicità di questi sono altrettante difficoltà che si oppongono a che l'analisi riesca compiutamente scevra di errori. Ne sono una prova le differenze anche rilevanti, che si notano nei risultati delle varie analisi chimiche dei prodotti di una stessa materia.

La polvere ordinaria da fuoco è, naturalmente, fra le sostanze esplosive quella che venne maggiormente sperimentata. Raramente invece lo furono le altre; per alcune anzi nessuna analisi si è finora tentata.

Fra le numerose eseguite sui prodotti della combustione della polvere, non accennerò che a tre sole, le più recenti e le più conosciute; esse sono quelle dei signori Bunsen e Schischkoff sulla polvere di cui si è già dato la composizione, del tenente Karolyi sulle polveri da cannone e da fucileria austriache (1), e dei signori Noble e Abel sulle varie specie di polvere da guerra inglesi.

Lasciando da parte la descrizione del procedimento seguito per raccogliere i prodotti dell'esplosione ed il metodo d'analisi, mi contenterò di indicare; che l'apparecchio usato dai primi sperimentatori non permetteva di sottoporre ad esplosione se non tenuissime quantità di polvere le quali facevansi giungere in modo continuo nella parte dell'apparecchio destinato alla combustione; che il Karolyi invece potè far esplodere cariche di 35 grammi circa di polvere; che, per ultimo le cariche consumate nelle sperienze inglesi variarono fra i 100 ed i 750 grammi. Dal che scorgesi che è in quest'ultimo caso che la polvere si fece abbruciare in condizioni che più si avvicinano a quelle della sua combustione nelle armi.

(1) Un sunto della memoria del Karolyi trovasi nel *Journal des armes spéciales et de l'état-major*, 1863.

I risultati avuti nelle tre analisi si possono così riassumere:

1. I prodotti sono all' incirca della stessa specie nei tre casi solo ne varia la proporzione, in dipendenza, certo, delle non identiche circostanze in cui la combustione della polvere avvenne.

2. Se si fa astrazione dell'acido carbonico, dall' azoto e dall'ossido di carbonio fra i prodotti gazosi, dal carbonato e solfato di potassa e dal solfuro di potassio fra i solidi, i rimanenti hanno una molto minore importanza. Pur nullameno la loro presenza vale a dimostrare chiaramente la complicazione della trasformazione chimica della polvere.

L'essere in quest' ultimo caso maggiore il quantitativo dei prodotti gazosi trova una naturale spiegazione nel fatto di una combustione più perfetta. Ad ogni modo scarsa appare sempre la quantità dei gaz rispetto a quella dei prodotti solidi, massime se si ha riguardo che è essenzialmente dai primi che dee dipendere la forza della polvere, nel mentre che dai secondi trae origine il dannoso effetto dell'imbrattamento delle armi.

3. La proporzione centesimale fra i prodotti solidi ed i gazosi, risulta:

secondo Bunsen e Schischkoff	di 68	a	32
» Karolyi	» 67		33
» Noble ed Abel	» 57		43

4. Le cifre indicanti il volume dei gaz, a zero gradi ed alla pressione di un'atmosfera, svolti da un chilogramma di polvere, riescono rispettivamente di 193, 217 e 280 decimetri cubi.

Il Berthelot, nei suoi studii sulla forza delle materie esplosive calcolò il volume dei gaz permanenti, come anche quello dei prodotti solidi o liquidi vaporizzati, prendendo per punto di partenza le equazioni chimiche dianzi citate; le quali furono da lui stabilite riferendosi, o a risultati di analisi fatte antecedentemente da altri, o a deduzioni teoriche intorno al modo con cui hanno più tendenza a prodursi le reazioni chimiche fra i corpi messi in presenza. I numeri trovati, riferiti, come al solito, alla combustione di un chil. della sostanza, sono:

Polvere da caccia: 216 decimetri cubi di gaz e 306 fra gaz e vapori.

Polvere da guerra: 225 di gaz e 314 di gaz e vapori.

Polvere da mina: 173 di gaz.

Nitroglicerina: 710, ammettendo l'acqua vaporizzata.

Fulmicotone: 801, nella stessa ipotesi.

Picrato di potassa: 585, ammettendo l'acqua gazosa, e 627 nell'ipotesi che anche il carbonato di potassa trovisi vaporizzato.

Miscela di pesi eguali di picrato e di nitro: 337 di gaz permanenti al disopra di 100°, e 413 nell' ipotesi della vaporizzazione totale.

Miscela di pesi eguali di picrato e di clorato: volume di gaz permanenti eguale al precedente, e quasi eguale nell' ipotesi della vaporizzazione dei sali.

La ricerca del volume v_0 coi metodi finora esposti è basata sulla conoscenza dei prodotti della combustione nel loro stato finale, dopo le modificazioni dovute al raffreddamento, non nello stato che corrisponde al massimo nella tensione. « I composti che si osservano dopo l'esplosione ed il raffreddamento non esistono probabilmente, in totalità almeno, all'alta temperatura di combustione, e sono senza dubbio sostituiti in tutto od in parte, da dei composti più semplici in conformità ai fenomeni di dissociazione. »

Lo stato limite al quale tendono ad avvicinarsi i prodotti della reazione col crescere della temperatura è probabilmente quello d'una dissociazione completa. Il valore di v_0 calcolato per questo stato] sarà un valore certamente superiore al vero, come certamente inferiore deve essere quello relativo allo stato finale dei prodotti. Il giusto valore deve pertanto essere compreso fra i due.

Il calcolo di v_0, nell 'ipotesi di una dissociazione completa può farsi *a priori*, indipendentemente da qualunque analisi chimica, non richiedendo esso che la conoscenza della composizione della sostanza esplosiva. Fu eseguito dal Sarrau per alcune sostanze, supponendole composte nel modo indicato dal Berthelot; ecco i valori trovati:

Polvere da caccia.	654	decimetricubi
Nitroglicerina	983	»
Fulmicotone	1056	»
Picrato di potassa.	835	»

Il paragone di questi numeri con quelli relativi allo stato finale dimostra chiaramente la grande influenza che

sul valore di v^0, e quindi su quello della pressione massima, deve avere lo stato chimico dei prodotti.

Se il calore che si produce nella combustione delle sostanze esplosive fosse tutto impiegato ad innalzare la temperatura dei prodotti, se per di più, il calorico specifico di questi si mantenesse costante col variare della temperatura e della pressione, il quoziente del calore di combustione Q, pel calorico specifico medio dei prodotti, c, darebbe, com'è noto, la temperatura; si avrebbe cioè:

$$T = \frac{Q}{c}.$$

Ma egli è un fatto che il calore oltrechè essere funzione della temperatura, lo è pure dei cangiamenti di stato fisici o chimici cui vanno soggetti i prodotti della combustione; ed il calorico specifico dei gaz quali si trovano in natura, dei gaz reali, cioè, va soggetto a variare e colla temperatura e colla pressione.

Se si ritiene che i gaz svolti dalla reazione si comportino come dei gaz perfetti, allora la quantità c diventa costante, e per ottenerla basta dividere il calore atomico per il peso pure atomico dell'elemento. Ma non tutte le difficoltà si troveranno con ciò superate, chè per c, come già si disse per v_0, si è nel dubbio circa la natura e quantità dei prodotti esistenti all'istante della pressione massima; e siccome non si conoscono che i due stati estremi, l'iniziale ed il finale, così altro non si può fare che calcolare c per questi due stati, ed ottenere due valori estremi, che possono anche essere molto discosti fra di loro, e che saranno affetti dagli errori provenienti dalle ipotesi precedentemente fatte.

Veggasi in che modo si regolarono quelli che hanno indicato dei valori di T.

Bunsen e Schischkoff, valendosi dell'analisi chimica da essi fatta sui prodotti della combustione della polvere, calcolarono c per lo stato finale, ritenendo per i gaz il calorico specifico sotto volume costante e per i prodotti solidi il calorico specifico ordinario, e trovarono $c = 0,1855$, onde:

$$T = \frac{619,5}{0,1855} = 3340^\circ \text{ C}.$$

Roux e Sarrau si attennero allo stato iniziale, ammi-

sero, cioè, l'ipotesi di una dissociazione totale e calcolarono la capacità calorifica assoluta dei prodotti, ritenendoli quali gaz perfetti, ed ebbero:

Sostanze esplosive	Valore di C.	Valore di T in centigradi
Polvere da caccia fina	0,1452	4654
» da cannone	0,1437	4360
» da fucileria, B	0,1468	4231
» del commercio esterno . .	0,1448	4042
» da mina ordinaria. . . .	0,1420	3372
Nitroglicerina	0,2197	7965
Fulmicotone	0,2314	4565
Picrato di potassa.	0,1820	4301
Miscela di 55 parti di picrato con 45 di nitro	0,1661	3516
Miscela di pesi eguali di picrato e di clorato	0,1513	7800

I signori Noble ed Abel diedero per valore della temperatura di combustione della polvere 2200° C, ma non esposero il metodo tenuto per giungervi.

Quanto si venne fin qui dicendo circa alla determinazione delle quantità che entrano nella espressione della forza delle sostanze esplosive, e le stesse notevoli discrepanze esistenti fra i numeri che dovrebbero rappresentarle, dimostrano l'impossibilità in cui si è di riuscire ad un valore *teorico* sufficientemente approssimato di detta forza.

Dico teorico, perchè corrispondente ad un modo ipotetico di combustione della sostanza, quale è quello in cui si è tacitamente supposto avvenga il fenomeno della esplosione.

All'atto pratico, l'accensione e la combustione di un dato peso di sostanza esplosiva non possono a meno di essere progressive. Ora si intende che se i gaz già svolti hanno tempo a raffreddarsi prima della completa trasformazione di tutta la carica, sia a motivo di una distensione subita, sia per il contatto colle pareti del recipiente, l'intensità della pressione prodotta sarà tanto maggiore quanto più rapida la trasformazione.

La prontezza della reazione, a parità di altre circostanze dipende in particolar modo:

1. dalla natura della sostanza; dalla sua infiammabilità e dal propagarsi più o meno rapido del fuoco nell'interno della massa;

2. dall' intervenire in scala più o meno grande i fenomeni detti dai chimici di dissociazione, i quali fanno variare la temperatura durante l'esplosione;

3. dai caratteri fisici della sostanza.

4. dal modo con cui se ne produce l'accensione.

Di queste cause la meno influente, quando, si intende, le sostanze esplodono in recipienti chiusi, è la struttura fisica, e quasi la si può trascurare.

Il propagarsi più o meno rapido del fuoco nell'interno della massa dipende e dal calore di combustione proprio della sostanza e dall' innalzamento di temperatura delle parti vicine alle già accese; innalzamento il quale, a sua volta dipende dallo stato della sostanza e del valore del calorico specifico di essa. Sotto al primo aspetto, ad esempio, la nitroglicerina sarebbe superiore alla polvere ordinaria, sotto il secondo invece le sarebbe inferiore perchè liquida e perchè ha un calorico specifico assai più grande.

Circa l'influenza che può avere la terza causa, quella che risiede nei fenomeni di dissociazione che accompagnano l'esplosione, è da notarsi che se una sostanza nell' abbruciare dà luogo a dei prodotti i quali rimangono inalterati e più non cangiano, essa sviluppa allora tutt'assieme il calore della reazione; che se invece i prodotti cangiano di stato, allora si producono delle successive variazioni nello sviluppo del calore, e la temperatura non giunge così presto al suo valore massimo, come non così presto diminuisce.

I fenomeni di dissociazione debbono più facilmente avvenire là dove i composti formati sono meno semplici, più complessi. Fra le materie esplosive state prese ad esame il fulmicotone è certo quella nella cui esplosione hanno più effetto i fenomeni di cui si discorre. Ma questi avvengono in scala anche assai grande nella nitroglicerina e nei composti picrici, alquanto meno nella polvere all'azotato e meno ancora nella polvere al clorato di potassa.... « i composti prodotti dalla combustione della polvere al clorato di potassa, dice Berthelot, sono tutti composti binari, i più semplici di tutti ed i più stabili, quali il cloruro di potassio, l'ossido di carbonio, l' acido solforoso. Composti di tal natura debbono provare i fenomeni

di dissociazione ad una temperatura più alta ed in un modo più spiccato che le combinazioni più complesse e più avanzate, quali il solfato ed il carbonato di potassa, ed anche l'acido carbonico, combinazioni prodotte dalla polvere al nitrato. È per ciò che le pressioni sviluppate nei primi istanti saranno più vicine alle pressioni teoriche colla polvere al clorato che con quella al nitrato, e la variazione delle pressioni prodotte durante il dilatarsi dei gaz sarà più sentita, trovandosi meno scemata dal giuoco delle combinazioni successivamente riprodotte durante il tempo del raffreddamento. »

Per ultimo, l'importanza della quarta fra le cause accennate, quella del modo con cui si produce l'accensione, apparirà chiara ove si prendano in considerazione le due specie diverse di esplosione che possono ingenerarsi in una sostanza a seconda del mezzo adoperato per l'accensione, intendo parlare dell'esplosione semplice e della detonazione, intorno alle quali già ho intrattenuto l'anno scorso i lettori dell'ANNUARIO.

Se la teoria non è ancora giunta a tal segno da permettere un calcolo sufficientemente approssimato della forza delle varie sostanze esplosive, essa può tuttavia fornire un qualche dato di paragone fra gli sforzi sviluppati nelle medesime condizioni dalle varie sostanze.

Così il Berthelot suggerisce di prendere come termine di paragone fra le pressioni svolte dallo stesso peso di

Natura della sostanza	Calore di combustione	Volume dei gaz	Prodotto dei precedenti due numeri
Polvere da caccia . . .	641	216	139000
» da guerra . . .	608	225	137000
» da mina	510	173	88000
Nitroglicerina	1320	710	939000
Fulmicotone	590	801	472000
Picrato di potassa . . .	578	585	337000
Miscela di picrato e di azotato	852	337	286000
Miscela di picrato e di clorato	1422	337	478000

materie esplosive abbrucianti nello stesso volume, il prodotto del volume dei gaz (ridotto a zero ed a m. 0.760) per il calore di combustione, e presenta all' uopo il precedente specchio.

Il Sarrau prese per espressione approssimata della forza svolta dell'unità di peso della sostanza esplosiva la seguente, ch' egli ricavò con opportune trasformazioni ed ipotesi da quella di pagina 902.

$$p = \frac{2}{5} IQE;$$

essendovi I l'equivalente meccanico della caloria, Q il calore di combustione proprio alla sostanza ed E il peso dei gaz permanenti svolti nell'esplosione.

Quest' ultimo dato venne dallo sperimentatore ricavato con un metodo assai semplice. Consiste esso nel pesare con il loro caricamento interno i recipienti cilindrici di ghisa in cui si fa avvenire lo scoppio della materia esplosiva, e nel pesarli poi di nuovo dopo che, avvenuta l'esplosione, se ne siano lasciati sfuggire i gaz. La differenza deve riuscir evidentemente eguale al peso di questi.

I valori in tal guisa trovati per E, sono:

Polvere da caccia.	chilogrammi	0,337
» da cannone	»	0,412
» da fucileria, B	»	0,414
» del commercio esterno	»	0,446
» da mina ordinaria.	»	0,499
Nitroglicerina	»	0,800
Fulmicotone.	»	0,853
Picrato di potassa.	»	0,740
Miscela di 55 di picrato per 45 di nitro . .	»	0,485
Miscela di pesi eguali di picrato e di clorato	»	0,466

Questi numeri avendo permesso all'autore di calcolare la *p*, egli riuscì alle conclusioni:

1.° che la forza delle varie polveri all'azotato di potassa (da caccia, da cannone, da fucileria, del commercio, da mina) si può ritenere la stessa, e di poco superiore ai 5000 chil. per centimetro quadrato;

2.° che, riferendo alla forza media delle predette polveri le forze delle altre sostanze esplosive, queste rimangono rappresentate dai seguenti numeri:

Polveri al nitrato di potassa	1,00
Nitroglicerina	4,55
Fulmicotone	3,06
Picrato di potassa.	1,98
Miscela di 55 di picrato per 45 di nitro. . . .	1,49
Miscela di pesi eguali di picrato e di clorato.	1,82

Questi numeri, l'autore stesso lo dice, debbono ritenersi inferiori al vero per la nitro-glicerina e pel fulmicotone quando l'esplosione di tali sostanze essendo causata da un innesco fulminante, producesi la così detta esplosione di primo ordine o detonazione, nel qual caso la forza spiegata dalle dette due sostanze dovrebbe probabilmente essere duplicata.

II.

Cannoni di gran potenza.

Anche in quest'anno dobbiamo accennare a dei progressi fatti nella costruzione delle più grosse e potenti artiglierie.

Il cannone inglese da 35 tonnell. (12 pollici = 30 cent.), il cannone Krupp da 30 cent., quello russo dello stesso calibro, infine i cannoni italiano e francese da 32 cent., de' quali abbiam fatto parola l'anno scorso, quando appunto aveano appena allora terminato i loro tiri di prova, trovansi già in seconda linea. Un'altra più formidabile classe di cannoni è sorta o sta per sorgere, quella dei cannoni di 60, 80, 100 e più tonnellate.

L'Inghilterra, questa grande madre alle altre nazioni per tutto quanto riguarda la metallurgia e la meccanica, ha prodotto il primo di tali cannoni, e già lo ha sottomesso a delle sperienze di tiro, che esso superò senza accidente veruno ed in modo da far giudicare doversi ritenere la nuova costruzione come perfettamente riuscita.

Il metodo di fabbricazione stato adottato pel cannone è quello che si segue oggidì all'arsenale di Woolwich per tutte le artiglierie di gran potenza, cioè il metodo Fraser (Annuario, 1870). La fig. 34 rappresenta il cannone in sezione longitudinale. Consta di un tubo di acciaio delle officine di Firth a Sheffield. Su questo tubo sono posti a forzamento quattro manicotti di ferro i quali sono l'uno all'altro innestati mediante una particolar disposizione che

apparisce dal disegno. Sul manicotto estremo di culatta è disposto, anche a forzamento, un manicotto esteriore col quale fanno corpo gli orecchioni. A sostegno del fondo del tubo interno è messo un tappo di acciaio che si avvita al manicotto di culatta. In tutto adunque sette parti: cinque manicotti di ferro fucinati a spirale, il tubo interno di acciaio ed il vitone pure d'acciaio.

La lunghezza totale del cannone è di m. 8,153, compreso il bottone di culatta; il diametro massimo, in culatta, di m. 1,829, il minimo alla bocca, di m. 0,635.

L'anima, scavata nel tubo di acciaio, ha un calibro di 14 1/2 pollici (368 mill., 3) ed una lunghezza di 24 piedi (m. 7,315), corrispondente a 18 calibri (1). Il calibro sarà portato a 16 pollici (406,4 mill.) dopo una serie di tiri di prova cui il cannone deve essere quanto prima sottomesso.

La rigatura è del sistema detto di Woolwich; 11 sono le righe ad inclinazione progressiva, che, nulla all'origine, riesce ad essere un po' più di 5° alla bocca (passo finale di 35 calibri).

Il peso del cannone è attualmente di 82 tonnellate inglesi (83316 chilog.), ma diverrà di 81 (82300 chilog.) allorchè il suo calibro sarà ingrandito fino a raggiungere il definitivo di 40 cent.; e pertanto è sotto il nome di cannone da 81 tonnellate che esso suolsi già fin d'ora designare.

La bocca da fuoco, per l'esecuzione delle prime prove, venne incavalcata su di un affusto provvisorio che, oltre a permettere l'esecuzione del tiro, servisse da vagone nei trasporti in ferrovia. Il sistema consta dell'affusto propriamente detto e di due carri sui quali il primo si appoggia rimanendovi collegato mercè robuste caviglie. È superfluo il dire che l'affusto-vagone è costrutto quasi interamente di ferro; solo vi si vedono alcune parti di legno, alcune di guttaperca ed un sistema di molle, il tutto a scopo di ammortire il più che possibile gli urti. Il peso complessivo del carro-affusto è di 38 tonnellate inglesi, circa.

(1) Cosa da osservarsi è che tale lunghezza d'anima si avvicina a quella dei cannoni delle potenze continentali contrariamente alla regola seguita fin qui dagli artiglieri inglesi i quali ai loro grossi cannoni davano raramente lunghezza d'anima superiore ai 14 calibri. L'adozione testè avvenuta del caricamento per mezzo di congegni idraulici a bordo delle navi a torri corazzate inglesi è certamente la causa dell'essersi potuto aumentare fino al limite indicato la lunghezza d'anima del nuovo cannone.

Per il tiro tutto il sistema venne fatto scorrere su di un tratto di binario che presentava una pendenza abbastanza considerevole allo scopo di limitare il rinculo.

La polvere impiegata era a grani di 1/2 pollice (39 mill.) di lato, e le cariche erano contenute in sacchetti di seta.

I proietti adoperati nella prima serie di tiri aveano tutti la stessa forma e lo stesso peso, e consistevano in cilindri di ghisa pesanti 570 chilogr. in media. Una particolarità di questi proietti era l'anello otturatore di rame fissato alla loro base, i cui margini sottili venendo dilatati dalespansione dei gaz, e forzati nella rigatura valgono a sopprimere il vento e ad evitare in tal guisa le corrosioni ordinariamente prodotte negli spari con proietti non forzati dalla sfuggita dei gaz (1).

Il caricamento si faceva col sussidio di una gru scorrevole che portava successivamente davanti la bocca del pezzo la carica ed il proietto, e mediante un calcatoio di ferro lungo 27 piedi (m. 8,23) occorrevano dodici uomini per spingere il proietto sino al fondo.

Si comunicava fuoco alla carica coll'elettricità.

Il cannone trovavasi in batteria alla distanza di 200 piedi (62 metri) da un ferma-palle di terra mista a sabbia.

I primi spari furono fatti il 17 settembre scorso. Si tirarono sei colpi con cariche crescenti. I risultati constatati appaiono dal prospetto alla pagina che segue.

Si noti che al quinto colpo venne già proiettata fuori dalla bocca una certa quantità di polvere incombusta, quantità che crebbe naturalmente al sesto colpo, nel quale la velocità iniziale non subì alcun aumento rispetto al tiro antecedente quantunque la carica fosse stata accresciuta.

Questa prima parte delle prove di tiro del cannone da 81 tonnellate riuscì perfettamente; non s'ebbe a scoprire nessun guasto nell'anima; l'affusto funzionò sempre regolarmente, rimontando dolcemente sul piano inclinato su cui disposto. In definitiva il nuovo cannone può considerarsi come felicemente riuscito (2).

Intanto all'arsenale di Woolwich s'è intrapresa la fabbricazione di altri di questi cannoni, de' quali i primi

(1) Consimile anello di rame venne anche di recente sperimentato nei cannoni del calibro di 30 cent., e, si dice, con buoni risultati.

(2) Il prezzo del cannone venne valutato in 200,000 lire e in 500 a 600 lire il costo di ciaschedun colpo.

Numero dei colpi	Peso del proietto	Peso della carica	Velocità iniziale	Lunghezza del rinculo	Penetrazione nel ferma-palle	OSSERVAZIONI
	chilogrammi	chilogrammi	metri	metri	metri	
1	570.6	77.1	424.6	9.14	13.7	Il 1.° colpo fu fatto a 11 ore 20'
2	571.0	86.2	433.7	9.75	12.2	il 2.° a 12 ore 35'
3	570.6	95.2	449.6	10.97	12.2	il 3.° a 1 ora 35'
4	568.8	99.8	458.1	11.61	11.0	il 4.° a 3 ore 25'
5	571.5	104.3	472.4	11.50	13.1	il 5.° a 4 ore 15'
6	570.6	108.9	472.4	11.63	14.3	il 6.° a 4 ore 55'
						Fra il 1.° ed il 2.° colpo vi fu un ritardo indipendente dal servizio del pezzo.

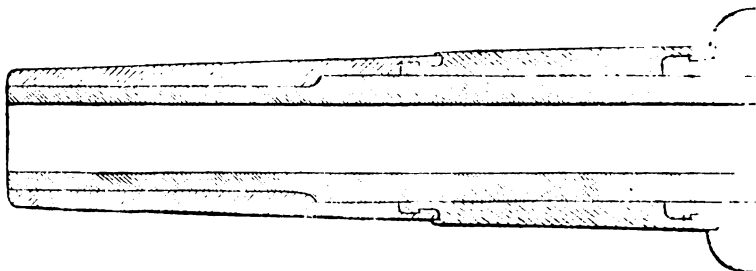



Fig. 34. Cannone inglese da

Fig. 35. Cannone inglese da 40 centimetri.

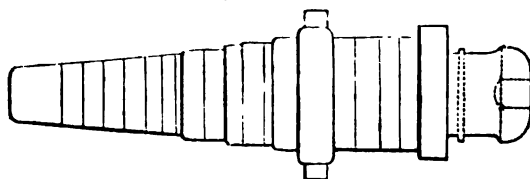



Fig. 37. Cannone russo da 30 centimetri.

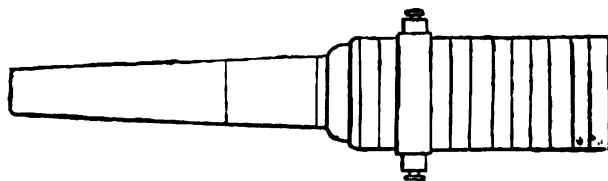
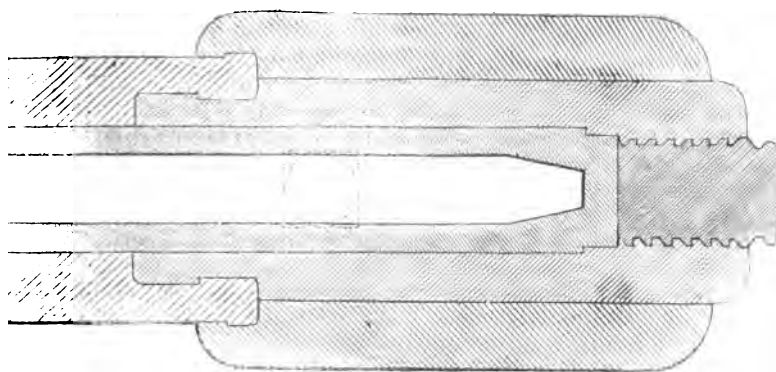



Fig. 39. Cannone italiano da 32 centimetri.

onnellate (scala di $^1/_{40}$).

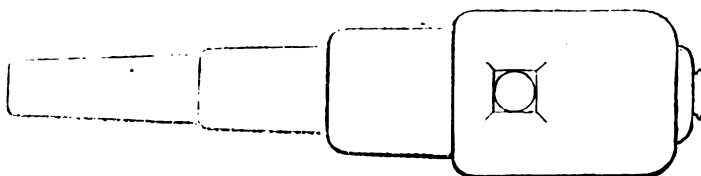



Fig. 36. Cannone inglese da 30 centimetri.

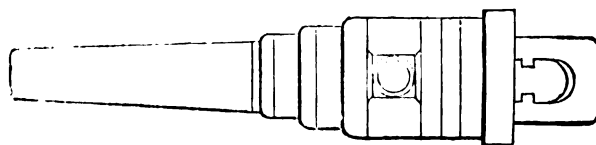



Fig. 38. Cannone prussiano da 30 centimetri.

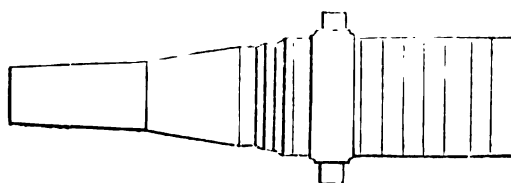



Fig. 40. Cannone francese da 32 centimetri.

quattro sono destinati all'armamento della corazzata *Inflexible.*

Dai numeri citati nel precedente specchio è facile ricavare esser la forza viva iniziale del proietto ($1/2\,mV^2$) superiore a 6 milioni di chilogrammetri. Da calcoli fatti risultò essere questa forza viva equivalente a quella che aveva l'*Iron Duke* nell'istante del suo incontro col *Vanguard* che venne mandato a fondo. La potenza di perforazione si ritiene sufficiente per far attraversare dal proietto una piastra di corazzatura della grossezza di 50 cent. fino alla distanza di 3000 metri circa.

L'ingegnere Fraser pensa che in un avvenire poco lontano l'Inghilterra potrà possedere un cannone di 160 tonnellate, lanciante un proietto di una tonnellata.

Mentre nello stabilimento governativo di Woolwich si è intenti alla fabbricazione dei cannoni di 81 tonnellate e se ne studiano di più potenti, l'industria privata inglese non si lascia punto sopravvanzare e vediamo uno fra suoi primi rappresentanti, Sir W. Armstrong, proprietario delle officine Elswich, assumersi l'incarico della costruzione dei cannoni da 100 tonnellate destinati alle due fregate italiane il *Duilio* e il *Dandolo.* Questi cannoni, di calibro compreso fra 43 e 46 centimetri dovranno lanciare con carica di 135 a 145 chilogr. un proietto di 900 chilogr. circa.

In Germania, a sua volta, il Krupp per contrapporsi ai progressi degli artiglieri inglesi fa mettere allo studio, e prepara i mezzi di fabbricazione di tre nuovi cannoni dei quali riferiamo qui sotto i dati di maggior importanza.

Calibro	Cent.	35,5	40	46
Peso del cannone .	Chil.	57500	82000	124000
» del proietto . .	»	480	685	1040
» della carica . .	»	95	135	200

Si sa che i cannoni del Krupp appartengono alla classe delle artiglierie d'acciaio cerchiate d'acciaio.

L'esempio del Krupp sarà probabilmente seguito dalla artiglieria russa che pure fabbrica i suoi grossi cannoni di acciaio cerchiati.

Il terzo dei sistemi con cui si è riusciti a produrre delle artiglierie di gran potenza, voglio dire quello dei cannoni di ghisa cerchiati d'acciaio, sistema seguito in Francia, in Italia ed in alcuni altri Stati minori, non tarderà anche

esso ad essere esteso alla fabbricazione di cannoni che possono competere con quelli di cui si è fatta parola.

Non sono conosciute le idee che ha in proposito l'artiglieria francese. Qui in Italia si va parlando di cannoni di 40 e 46 cent. di calibro. Intorno al primo di essi trovo anzi pubblicato il seguente cenno: « sembra probabile, si porrà mano nell'anno corrente alla costruzione del cannone da 90 tonnellate progettato dal maggiore generale Rosset, e pel quale si possiedono a Torino i mezzi di fabbricazione occorrenti. Questa colossale costruzione, la cui buona riuscita non è dubbia, perchè è fondata sopra gli stessi principii che guidarono nel costruire i nostri cannoni da 18 e da 38 tonnellate che hanno fatto ottima riuscita, farà manifesto che la nostra artiglieria lavora indefessamente e non vuole cedere il passo a nessuno nella via del progresso e dell'armamento nazionale (1). »

A dare ai lettori un'idea della relazione di grandezza esistente fra i più grossi cannoni da costa e da marina che in oggi si posseggono nei varii paesi, varranno le figure delle pagine 916 e 917. — I dati relativi al peso delle bocche da fuoco, dei proietti delle cariche e delle velocità iniziali trovansi nello specchio che fa seguito.

Figure	Bocche da fuoco	Calibro	Peso della bocca di fuoco	Peso della carica	Peso del proietto	Velocità iniziale
		millimetri	tonnellate	chilogr.	chilogr.	metri
35	Inglese	368,3	83,3	109	570	472
36	Inglese	305	35,6	50	317	396
38	Prussiana	305	36,6	60	303	460
37	Russa	305	40,6	—	—	—
40	Francese	320	35,0	62	345	400
39	Italiana	320	38,0	68	350	425

(1) Da un articolo del maggiore ZANOLINI nella *Rivista Militare Italiana*, 1875, pag. 268.

A chi desiderasse conoscere in cifre la resistenza propria di questi grossi cannoni, resistenza che è misurata dalla pressione massima che essi possono sopportare all'atto dello sparo, diremo che stando ai metodi di misura di tale pressione in oggi adoperati, metodi che si debbono per altro ritenere non del tutto esatti, si avrebbero dei valori compresi fra le 2000 e le 4000 atmosfere, riuscendo la pressione tanto più prossima al minore dei due limiti quanto più si fa decrescere la potenza dilaniatrice della polvere, e minore è la velocità iniziale che si vuol comunicare al proietto.

È nei cannoni di ghisa cerchiati, meno resistenti degli altri che la pressione ha il valore minimo; ed è per questi cannoni che si fa maggiormente sentire la necessità d'una polvere a lenta o progressiva combustione e perciò d'una grande lunghezza d'anima che permetta di trarre da una polvere cosifatta tutto il possibile effetto. Nei cannoni di acciaio, invece, e più ancora nei corti cannoni inglesi la pressione raggiunge non di rado il valor massimo.

Nel mentre la potenza dei cannoni d'acciaio o di ferro a tubi è devoluta in massima parte alla grande resistenza che si è giunti a dar loro mettendo a contribuzione tutte le risorse della metallurgia e della meccanica odierne, quella dei cannoni di ghisa è basata molto più su di un ben regolato impiego della forza motrice e sulla determinazione di un giusto rapporto fra gli elementi varii da cui dipende la trasformazione di questa forza in forza viva del proietto. In altre parole è il fonditore, il costruttore meccanico che eccelle nei cannoni russi, di Essen, di Woolwich, mentre che al buon impiego dei cannoni di ghisa, come sono i nostri, si richiede scienza e perizia somma nell'artigliere.

III.

Cannoni di bronzo-acciaio.

L'anno scorso dicevamo, parlando delle innovazioni introdotte nel materiale dell'artiglieria da campo, che l'Austria, seguendo l'esempio dato dalla Germania, e dopo aver provato estesamente i cannoni del Krupp, s'era decisa a sostituire nell'armamento delle sue batterie ai vecchi cannoni di bronzo ad avancarica dei cannoni di acciaio cer-

chiati a retrocarica identici a quelli stati sperimentati, ma che però rimaneva ancora incerta intorno al modo onde provvedersi dei detti cannoni; e nel mentre, dall'una parte intavolava pratiche con l'officina di Essen, dall'altra spingeva gli stabilimenti nazionali atti alla produzione dell'acciaio a porsi essi in grado di poter soddisfare alle nuove richieste dell' artiglieria.

In questo frattempo veniva a dare un nuovo indirizzo alla questione una proposta fatta dal generale Uchatius (1) il quale si riprometteva di fabbricare con un procedimento speciale dei cannoni di bronzo dotati di una resistenza identica a quella dei cannoni di acciaio, e cui, pertanto, poneva nome di cannoni di *bronzo-acciaio.*

La proposta, essendo stata presa in considerazione, fabbricavansi da prima uno e poi dieci di tali cannoni, ed avendo dimostrato le prove eseguite comparativamente a quelli di acciaio cerchiati del Krupp, che essi potevano ben reggere al confronto, cessavasi da ulteriori negoziati per l'acquisto dei cannoni d'acciaio, e si adottava, dietro parere, quasi unanime, dal Comitato tecnico, il metodo di costruzione proposto dall'Uchatius, spingendo attivamente la fabbricazione dei nuovi cannoni, in modo che al momento in cui scriviamo già un centinaio circa se ne debbono avere di ultimati, dopo soli pochi mesi di lavorazione.

Credo non sarà fuor di proposito ch' io metta i lettori un po' al corrente di ciò che sia questo bronzo-acciaio, o bronzo-Uchatius, come da taluni venne impropriamente chiamato. Dico impropriamente, poichè non fu solo lo Uchatius a scoprire le proprietà del nuovo metallo, ma contemporaneamente ad esso, se non anche prima, venne studiato e sperimentato da altri ufficiali d'artiglieria, fra cui, ad onore del nostro paese, mi affretto a citare il già direttore della fonderia di Torino, colonnello ed ora generale Rosset.

È noto a tutti che allorquando si sottopone una sbarra metallica a sforzi di trazione o di compressione inferiori ad un dato limite che è detto limite di elasticità, essi determinano nella sbarra delle deformazioni che scompaiono

(1) Il generale Uchatius è attualmente direttore delle officine di costruzione dell'arsenale di Vienna, ma fu per lunghi anni direttore della fonderia.

col cessare della loro azione e che perciò diconsi elastiche; che se invece gli sforzi oltrepassano un tal limite, la sbarra non riprende più esattamente le sue prime dimensioni e le deformazioni che perdurano dopo che gli sforzi hanno cessato di agire sono dette permanenti.

Le deformazioni permanenti, piccolissime da prima, vanno di poi crescendo assai più rapidamente che le elastiche.

Le deformazioni elastiche che avvengono in una con le deformazioni permanenti sono chiamate deformazioni elastiche *speciali*, allungamenti, cioè, od accorciamenti elastici speciali (1). Il loro valore eguaglia la differenza fra l'allungamento od accorciamento totale e l'allungamento od accorciamento permanente.

Le esperienze state finora eseguite conducono a ritenere, che almeno per i metalli da cannone, gli allungamenti elastici speciali si mantengono prossimamente proporzionali agli sforzi sino all'istante della rottura (2).

Da questa proprietà relativa all'elasticità speciale deriva che un metallo il quale sia stato inizialmente sottomesso ad uno sforzo superiore al limite di elasticità ed abbia perciò di già subìto un allungamento permanente trovasi pur nondimeno ancora in uno stato elastico, diverso però dal primo, e pel quale maggiore riesce il limite d'elasticità. In altre parole si può dire col Rosset « che una sbarra sottoposta ad uno sforzo di trazione anche oltre il proprio limite di elasticità, quando è poi sottomessa a nuovi sforzi inferiori a quello, non soffre più alcun allungamento permanente, epperciò la sua potenza elastica è stata accresciuta. »

Questo principio è quello che ha servito di punto di partenza alla fabbricazione dei cannoni di bronzo-acciaio. Realmente a dare la grande resistenza di cui essi sono capaci concorrono altri fatti estranei a quello sovra accennato, quali: l'aumento di densità e di durezza degli strati interni del cannone, proveniente dalla compressione alla quale il metallo è assoggettato, lo stato di tensione, positiva per gli strati esterni, negativa per gli interni, in cui la bocca da fuoco è messa, per effetto della dilatazione che accompagna la compressione interna; per ultimo l'o-

(1) Vedi l'opera del colonnello Rosset. *Esperienze meccaniche sulla resistenza dei principali metalli da bocche da fuoco*. Torino, 1874

(2) ROSSET, opera citata.

mogeneità e l'ottima costituzione derivante dal particolar modo di fondita; circostanze queste l'influenza delle quali apparirà ben chiara dalla descrizione del procedimento adoperato.

Esponiamo la cosa servendoci delle stesse parole dell'Uchatius (1). E prima di tutto vediamo come anch'egli presenti il principio dell'elasticità speciale.

« L'esame, egli dice, dello specchio racchiudente i risultati delle prove meccaniche cui vennero sottomessi i metalli da cannone mi fece vedere che tutti i metalli tenaci acquistano una molto maggiore elasticità allorchè sono stati sforzati al di là del limite d'elasticità. Questa osservazione è per me della più alta importanza, sia per la tecnologia in generale che sotto il punto di vista speciale della fabbricazione dei cannoni. Essa dà la spiegazione di questo fatto soventi osservato che i cannoni di bronzo i quali, sotto l'azione di cariche troppo forti, hanno subìto uno schiacciamento interno seguito da dilatazione, cessano di allargarsi quando si continua il tiro, e che si può perfino, col tornirne la superficie esterna, diminuirne la loro grossezza, senza diminuirne per nulla la resistenza. Così il bronzo in pretella, naturale, raggiunge il suo limite d'elasticità a 400 chilogrammi con un allungamento elastico di 0,0004, mentre che se lo stesso bronzo ha di già subìto un allungamento permanente di 0,004, il limite d'elasticità sale a 1600 chilogrammi, e l'allungamento elastico a 0,00192. »

Ciò premesso ecco la descrizione del procedimento sempre colle parole dell'Uchatius: « Consiste esso nel fondere i cannoni con un bronzo omogeneo e molto tenace, nel trapanarli ad un diametro un po' inferiore al calibro definitivo e nel far passare entro l'anima, per condurla alle dimensioni che deve avere, una serie di spine coniche a diametro successivamente crescente. Gli effetti risultanti da questo lavoro meccanico sono i seguenti: in causa della pressione interna che essi sopportano gli strati concentrici della bocca da fuoco sono distesi al di là del loro limite d'elasticità, acquistando per ciò stesso una maggior elasticità; durante la compressione prodotta dal cuneo, la tensione del metallo in tutti gli strati raggiunge il nuovo limite d'elasticità; ma allorchè cessa l'azione del cuneo

(1) Dagli scritti dell'Uchatius pubblicati nella *Revue d'artillerie*, 1875.

e questo è estratto dall'anima, le molecole appartenenti agli strati interni non rimangono nella precisa posizione di equilibrio che loro converrebbe in questo istante in virtù del nuovo stato elastico in cui trovansi, ma la oltrepassano cedendo all'azione esercitata su di esse dagli strati esterni, senza tuttavia cedere di tanto da permettere a questi di riprendere la loro prima posizione, ragione per cui essi rimangono in uno stato di tensione. Che ciò realmente avvenga è provato dal fatto che ricavando un sottile anello dall'esterno del pezzo che ha subìto la lavorazione, si produce in esso una contrazione sensibile, mentre invece l'anello si dilata se è stato tolto dall'interno (1).

« Di più la bocca da fuoco sopporta, massime in prossimità della superficie dell'anima una specie di laminazione che, oltre ad un accrescimento di diametro, produce un allungamento del pezzo di 10 a 12 millimetri, ovvero sia del 0,6 per 100 per un cannone da campo, ed un corrispondente aumento nella densità e nella durezza del metallo. È ben vero che vi ha una contemporanea diminuzione nella tenacità; ma per un metallo che, come il bronzo omogeneo, possiede una tenacità di 40 a 60 per cento (2), vi ha tutta la convenienza a sacrificare una parte di questa tenacità eccessiva per fargli acquistare altre più utili proprietà. Alla superficie dell'anima il metallo ha del resto una tenacità del 15 per 100 almeno, che è ancora più di quanto occorra. »

Una delle prime condizioni per la riuscita dei cannoni di bronzo-acciaio è, come dice l'Uchatius, quella di operare su del bronzo tenace ed omogeneo. È perciò che egli getta i suoi cannoni in forme metalliche, metodo questo appunto col quale, com'è noto ai lettori, si riesce a dare al bronzo le anzidette due qualità, favorendo il raffreddamento rapido della massa liquida. Ora nel mentre l'Uchatius non sperimentava questo sistema di fondita del bronzo che poco tempo prima di fare la sua proposta dei

(1) Il cannone ha pertanto le sue fibre nello stesso stato nel quale trovansi i varii cerchi o tubi sovrapposti di un cannone cerchiato o tubato, e i nostri lettori sanno, per quanto se n'è detto nell'anno VII dell'ANNUARIO, il perchè trovisi per effetto di detto stato avvantaggiata la resistenza.

(2) Qui l'autore si riferisce all'allungamento nell'istante della rottura.

cannoni di bronzo-acciaio (ultimi mesi del 1873), esso, dopo alcune prove preliminari su piccoli getti, era nel 1870 applicato, dietro proposta del Rosset, nella nostra fonderia di Torino alla fondita di cannoni da centimetri 7,5 e di obici da centimetri 22, e veniva non molto dopo regolarmente e definitivamente adottato per la fondita di tutte le bocche da fuoco di bronzo.

Agli studii sul bronzo gettato in pretella, il Rosset ne accompagnava altri sul bronzo a lega ternaria di rame, stagno e zinco non che sul bronzo fosforoso, studii che lo conducevano alla conclusione del doversi la introduzione dello zinco o quella del fosforo nel bronzo respingere sia per le difficoltà di conseguire l'uniformità di composizione, sia perchè essa non produce nel mètallo un miglioramento di qualche importanza.

Per giungere a conoscere le proprietà delle varie qualità di bronzo da lui prese ad esame, il Rosset ne sottoponeva dei saggi a molteplici prove di trazione e di compressione longitudinale. Parendogli però che queste prove lasciassero qualche cosa a desiderare per lo studio delle leggi che regolano la resistenza dei cilindri cavi, quali possono essere considerate le bocche da fuoco, altre ne faceva eseguire consistenti nel constatare l'effetto prodotto in anelli o cilindri cavi di bronzo da un forzamento interno prodotto da cunei tronco-conici di acciaio fuso temprato ed unto con olio, aventi la loro superficie di diametro tale da perfettamente combaciare con la interna dell'anello pure tronco-conico, ed i quali erano spinti nei cilindri con sforzi successivi e gradatamente crescenti.

Il lettore riscontrerà sicuramente in questi sperimenti una perfetta somiglianza col procedimento descritto dall'Uchatius.

I risultati dedottine, nel mentre convennero con quelli delle prove per trazione diretta a dimostrare la superiorità del bronzo gettato in pretella su quello gettato in forme di terra, fecero pure palese la convenienza che vi sarebbe stata a sottoporre l'anima dei cannoni ad un trattamento consimile a quello fatto subire agli anelli mediante i cunei. « Trapanando, sono parole del Rosset, il cannone ad un calibro alquanto minore e ponendolo in apposita matrice esterna, si allargherebbe l'anima, comprimendone le pareti con cunei successivi di diametri crescenti, sforzandoli a scorrere lungo l'anima stessa, per mezzo d'una pressione esercitata, ad esempio, con uno strettoio idraulico.»

Questa conclusione trovasi nell'opera già citata, la quale, quantunque porti scritto sul frontispizio, come data di pubblicazione, l'anno 1874, pur veniva alla luce sul finire del 1873.

L'Uchatius non rendeva di pubblica ragione i risultati de' suoi studii e delle sue prove, iniziate del resto solo, come dice egli stesso, nel 1873, che nell'aprile del 1874 in una conferenza fatta il 10 detto stesso mese nell'arsenale di Vienna, la quale dipoi dava alle stampe ponendovi in calce la seguente nota colla quale parrebbe voglia provare spettare a lui la priorità dell'invenzione piuttosto che al Rosset (1).

« *Observation*. A la fin de 1873, j'ai reçu par la librairie l'ouvrage: *Esperienze meccaniche sulla resistenza dei principali metalli da bocche da fuoco, di G. Rosset, colonnello d'artiglieria, direttore della fonderia di Torino*, 1874. Dans cet ouvrage, l'auteur, en terminant le détail de ses expériences sur le bronze, propose, « *pour augmenter la dureté de l'âme des canons de petit calibre, de les forer à un diamètre un peu moindre que le diamètre définitif, de les placer dans une matrice et d'agrandir l'âme, en y faisant passer, au moyen d'une presse une série de mandrins coniques, de diamètres progressivement croissants.* » Je crois devoir répéter ici que dès le mois de septembre 1873 j'avais mis en pratique ce procédé. »

In questa nota si ha la conferma di quanto testè abbiamo asserito circa l'epoca della pubblicazione del libro del Rosset. Se a ciò si aggiunge che una tale opera, la quale consta di più che 400 pagine di testo in grande formato e di un voluminoso atlante di disegni del macchinario usato nelle prove, dei saggi dei metalli e di specchi grafici e numerici dei risultati, deve aver certamente richiesto per la stampa un lavoro di più mesi, se non di qualche anno, ci pare se ne possa arguire non doversi più avere alcun dubbio su chi abbia a cadere il merito della prima proposta di fabbricazione dei cannoni di bronzo-acciaio.

Non intendiamo però affatto inferirne che possa l'Uchatius aver avuto sentore delle prove fatte dal Rosset. Eglino hanno sicuramente lavorato ad insaputa l'uno dell'altro riuscendo alla stessa idea.

(1) Trascriviamo la nota tal quale la troviamo nella traduzione che la *Revue d'artillerie*. — Janvier, 1875, fece della conferenza dell'Uchatius.

Per dare a tutti quanto loro spetta, dobbiamo aggiungere al nome dei due egregi ufficiali di cui abbiam finora discorso, quello di un terzo che, pure occupandosi di perfezionare la fabbricazione delle bocche da fuoco di bronzo, concepiva e realizzava un identico procedimento ed anch' egli presso a poco nella stessa epoca, cioè sul finire del 1873.

È questi il Lavroff, colonnello nell'artiglieria russa. Che il principio cui anch' egli informavasi sia quello stesso sovra esposto varrà a provarlo il brano che qui riferiamo di una memoria da lui letta alla Società tecnica di Pietroburgo nel febbraio del 1875.

« I seguenti fatti hanno servito di punto di partenza alle mie ricerche sul lavoro meccanico da far subire ai cannoni di bronzo.

« Se si prende una sbarra metallica qualsiasi e sottoponendola a sforzi di trazione la si allunga al punto di alterarne l'elasticità, se poi la si allunga di nuovo sottoponendola però a sforzi minori di prima, vedesi che la sbarra non soffre più in questo secondo caso degli allungamenti permanenti; se ne deduce che il limite d'elasticità della sbarra s'è accresciuto. Lo stesso fenomeno si osserva nel tiro delle bocche da fuoco; si constata difatti in esse uno slargamento della camera che va aumentando, fino ad un certo numero di colpi, al di là del quale il diametro della camera rimane stazionario. Se dunque, prima di sparare il cannone se ne dilata artificialmente l'anima con una forte pressione, si ha motivo per credere, che nel tiro con la carica che avrebbe prodotto la stessa dilatazione, il diametro dell'anima più non aumenterà.

« Io avea a tutta prima pensato di produrre il preventivo ingrandimento del diametro dell' anima nel cannone trapanato ad un diametro inferiore del normale, per mezzo di acqua o di piombo fortemente compressi, ma fui rattenuto dalla considerazione che non avrei potuto operando in tal guisa, ottenere l'anima perfettamente liscia, essendo facile che l'allargamento si producesse maggiore in un punto che in un altro. Preferii quindi ingrandire il diametro dell'anima, facendo passare in questa, coll'aiuto di uno strettoio idraulico di grande potenza, una serie di spine o di punzoni di acciaio con dimensioni gradatamente crescenti. » (1)

(1) Vedi *Revue d'artillerie*, Juillet, 1875.

Una circostanza da notarsi fra i particolari del metodo proposto da Lavroff e che non risulta dal brano riferito, è quella della compressione cui egli sottomette il metallo liquido entro la pretella, a somiglianza di quanto il Whitworth ed altri usano fare per la fabbricazione dell'acciaio.

Il Lavroff nel far notare essere la soluzione da lui trovata simultanea, o quasi, a quella di altri specialisti, ne conchiude, giustamente a parer nostro « che la questione del lavoro meccanico delle bocche da fuoco di bronzo si imponeva da sè stessa: i risultati finora ottenuti servono a confermare l' importanza di questo nuovo procedimento per l'artiglieria, ... al metodo appena abbozzato trattasi ora di dar tutto lo sviluppo di cui è suscettibile. »

Questo sviluppo è oramai un fatto compiuto.

In Austria, come già s'è detto, l'iniziativa dell'Uchatius è stata coronata da splendido successo, e la fabbricazione dei cannoni di bronzo compresso per l'artiglieria da campo (cannoni del calibro di 8,7 e di 7,5 centimetri) procede in modo rapido e regolare.

In Russia s'è adottata la costruzione in bronzo compresso d'un cannone da 4 libbre, pesante (calibro 8,7 centimetri) destinato alle batterie montate.

In Prussia, il paese del Krupp, dove erano state accolte con manifesta diffidenza le prime notizie del bronzo-acciaio, ora, se esatte sono le informazioni di recente avute, si sarebbe intenti nelle officine governative a farne l' esperimento su bocche da fuocô di varii calibri.

È superfluo l'aggiungere che anche qui in Italia, presso la fonderia di Torino, la fabbricazione trovasi già più che iniziata, e ci è di contento il pensare che la commessa data, non ha guari, al Krupp, di 400 cannoni di acciaio per le nostre batterie da campo, sarà probabilmente la prima e l'ultima.

IV.

Le locomotive stradali per i trasporti militari.

Prima ancora che si pensasse alle ferrovie venne posto il problema della locomozione a vapore sulle strade ordinarie. Difatti i primi studii e progetti al riguardo risalgono alla metà del secolo scorso e portano i nomi di Robinson e di Watt. A questi studii seguirono indi a poco

le prime costruzioni, le quali però, sia a causa della loro imperfezione, sia perchè aventi a rivali le celeri locomotive delle strade di ferro, che allora appunto riportavano i primi trionfi, non poterono reggersi e furono ben presto messe nel dimenticatoio, non senza tuttavia, che qualcuno continuasse ad occuparsi della questione talvolta con semplici studii, tal altra accompagnando agli studi degli esperimenti. Ma furono tentativi isolati e che passarono ai più inosservati.

L'introduzione delle macchine a vapore locomobili pel servizio delle industrie e dell'agricoltura non tardò a farsi generale dopo quella delle macchine fisse. Senonchè ben a ragione s'ebbe a rimproverare ad esse l'impossibilità in cui trovavansi di potersi muovere da per sè sulle strade, e di necessitare pertanto di essere trainate con motori animati come gli ordinari veicoli. Il desiderio di rendere le locomobili semoventi, non solo, ma anche quello di potersene servire quali macchine motrici per il traino d'altri carri, proprietà queste due i cui vantaggi sono troppo evidenti e che si imponevano naturalmente allo studio degli ingegneri meccanici, li condusse di nuovo, in questi ultimi anni, a studiare la costruzione delle locomotive stradali.

Dire che le soluzioni finora date al problema siano realmente tali da soddisfare interamente alle molteplici condizioni che lo accompagnano non si potrebbe certo; ma si può ben affermare che gran parte delle difficoltà sono state superate e che, già come sono attualmente, le locomotive stradali possono essere utilmente adoperate.
« L'agricoltura, l'industria e la guerra, possono trarre un grande profitto dall'impiego diffuso delle locomotive stradali.

« I nostri agricoltori, che ogni anno introducono un numero crescente di locomobili, per natura adatte a pochi usi, troverebbero certamente una grande convenienza ad acquistare in quella vece delle locomotive, che oltre al servire quali motori al pari delle locomobili, si prestano anche per la trazione dei carichi e per la coltura delle terre e nell'anno si possono utilizzare continuamente.

« Gli industriali situati a distanza dalle ferrovie, e gli assuntori di grandi trasporti, troveranno una considerevole economia sostituendo il traino colle locomotive a quello fatto coi cavalli.

« Parecchi poi, sono i vantaggi che si ottengono col-

l'impiego delle locomotive stradali nei trasporti militari al seguito di un esercito. Una locomotiva servita da due uomini supplisce, per quanto sia piccola, venti cavalli almeno, per attendere ai quali occorrerebbero dieci conducenti. I convogli trainati da locomotive riescono meno lunghi, più ordinati, e possono proseguire la marcia senza interruzione: inoltre, l'acqua ed i combustibili occorrenti si trovano ordinariamente a breve portata. In casi speciali, quando mancasse il motore su qualche tronco di ferrovia, potrebbero supplirvi le locomotive stradali, cambiando le ruote con altre apposite. Le locomotive infine tornano utili nelle fortezze, nei parchi e negli accampamenti non solo pei trasporti, ma anche come produttori di forza motrice per fare agire altre macchine. » (1)

È dalle officine inglesi di costruzioni meccaniche che sortirono i tipi migliori di locomotive stradali. I sistemi Aveling-Porter e Thomson sono quelli su cui venne maggiormente chiamata l'attenzione del pubblico e che stanno perciò disputandosi il primato.

Vediamone i caratteri principali.

Nella Aveling-Porter la caldaia tubolare, è collocata orizzontalmente in modo da servire di sostegno alle altre parti della macchina. Essa ha il focolare dietro ed il camino di scarico del fumo all'avanti, a guisa delle locomotive da strade ferrate. È sostenuta sul dinanzi da un avantreno consistente in una sala sorretta da due ruote di piccola altezza, posteriormente dalla sala delle ruote motrici. Il movimento vien prodotto mediante un solo cilindro collocato al disopra della caldaia e circondato da una camicia di vapore in diretta comunicazione colla caldaia stessa. L'introduzione del vapore nel cilindro si fa dalla parte più alta. Lo stantuffo del cilindro mette in rotazione l'albero principale sostenuto al disopra della caldaia nella parte posteriore di questa. Dall'albero il movimento viene trasmesso alle due grandi ruote motrici coll'intermedio di ruote dentate, il diametro delle quali è determinato in modo che la velocità dell'albero stia a quella delle ruote motrici nel rapporto di 14 ad 1. Va-

(1) Da una memoria del capitano Biancardi: *La trazione a vapore sulle strade ordinarie*, inserita nel giornale d'*Artiglieria e genio*, 1875, che, i lettori desiderosi di conoscere a fondo lo stato attuale della questione, potranno utilmente consultare.

riando questa proporzione si potrebbe accelerare, o diminuire la velocità di marcia della locomotiva, ma si perderebbe certamente nel lavoro utile della macchina. Le ruote motrici portano i tre quarti del peso totale; il loro diametro è di m. 1,53 e la larghezza del cerchione di 0,30. Il mozzo è di ghisa, le razze di ferro, ed il cerchione di ferro o di ghisa; all'esterno però il cerchione è sempre rivestito con bandelle di ferro disposte obbliquamente e ad intervalli, in guisa da presentare una superficie scabra che trovi una grande aderenza sul suolo. Le due ruote dell'avantreno hanno il diametro di un metro, ed il cerchione largo m. 0,15 a superficie esterna liscia. Ciascuna delle due ruote motrici può esser resa solidale con la sala mediante una grossa caviglia che attraversa il mozzo. La sala e le due ruote formanti l'avantreno, sono maneggiate col mezzo di due catene, attaccate da un capo all'estremità della sala, e dall'altro ad un verricello collocato sotto la caldaia, di maniera che girando il verricello, una delle catene si avvolge e raccorcia, mentre l'altra si svolge ed allunga. Il verricello è fatto girare mercè una vite perpetua comandata da un volantino che trovasi a portata della mano del conduttore. Affinchè le ruote motrici del retrotreno non abbiano da opporre ostacolo all'azione girante dell'avantreno, esse sono sciolte e rese indipendenti l'una dall'altra, coll'introduzione di un ingranaggio di compensazione; congegno col quale si ottiene automaticamente, nelle risvolte, di diminuire la velocità della ruota interna e di aumentare quella della esterna nel rapporto del rispettivo raggio di volta. Lo stesso congegno adempie in pari tempo un altro ufficio importante, quello di svincolare il movimento delle ruote motrici da quello degli ingranaggi di trasmissione in modo che gli arresti repentini e gli urti ai quali può andare incontro una delle ruote, vengono compensate dall'acceleramento che si produce nell'altra, rimanendo così tolte le cause più pericolose di deterioramento e di rottura. La locomotiva si può munire anteriormente di una gru, della forza persino di due a tre tonnellate per una macchina da 6 cavalli. La gru si fa agire mediante il vapore, e viene maneggiata dal conduttore stando sulla piattaforma del retrotreno (1).

(1) Per una più particolareggiata descrizione, vedi lo scritto del BIANCARDI dianzi citato. — Per la teoria della macchina, vedi

Fig. 41. Locomotiva Th

I caratteri distintivi della locomotiva Thomson sono: l'essere la caldaia verticale, la macchina a vapore a due cilindri, con una doppia trasmissione che permette di far

sullo stesso giornale d'artiglieria e genio, una memoria del maggiore B. De Benedictis.

e dell' esercito italiano.

variare la velocità di marcia; le ruote in numero di tre protette da un grosso cerchione di gomma ricoperto con lamine o scarpe di ferro unite ad esso in modo flessibile e che rimangono frapposte tra la gomma ed il suolo.

È sull'impiego delle tre ruote, le quali facilitano le volte, e su quello dei cerchioni di gomma i quali valgono,

oltre che ad attutire gli urti, ad aumentare l'aderenza delle ruote col terreno, che i fautori del sistema Thomson fanno consistere la superierità di esso sul sistema rivale.

Coloro invece che parteggiano per la locomotiva Aveling osservano a riguardo della Thomson: che la produzione di vapore è insufficiente; che la posizione verticale della caldaia compromette la stabilità della locomotiva, stabilità che è pur resa minore dal fatto del non esservi che tre sole ruote; che è difficile oltremodo e faticoso il mantenere la direzione della marcia; che infine l'utilità dei cerchi di gomma per aumentare l'aderenza delle ruote può essere discussa, essendochè l'aumento di potenza nella macchina sia troppo piccolo per compensare la maggior spesa richiesta dai cerchioni elastici; che finalmente l'Aveling costruisce pure, dietro richiesta, delle locomotive del suo sistema con ruote elastiche alla Adam, nelle quali un cerchio di gomma è frapposto fra il cerchione ed il corpo della ruota nello scopo unico, si intende, di attenuare gli urti.

Se per giudicare del merito dei due sistemi si passa dal campo degli apprezzamenti a quello dei fatti, vediamo:

1.° Che le locomotive Aveling ebbero, pure in confronto con le Thomson, il primo premio al concorso speciale per tali macchine, tenuto a Wolverhampton nell'anno 1871, dalla società reale d'agricoltura d'Inghilterra;

2.° Che il governo inglese si provvede esclusivamente di locomotive Aveling pel servizio dei trasporti militari;

3.° Che il governo italiano ha pure dato la preferenza a tal sistema pello stesso genere di servizii;

4.° Che qui in Italia essendo state adoperate pel trasporto al campo di S. Maurizio del cannone da cent. 32 due locomotive stradali, una del sistema Aveling e l'altra del sistema Thomson, la prima si dimostrò alla prova molto superiore alla seconda (1);

(1) L'Aveling non fu mai causa di sosta; essa si mostrò sempre docile alla mano. La Thomson invece avea quasi giornalmente bisogno di qualche riparazione, specialmente alla catena che ritiene il cerchione elastico, le cui maglie nell'urtare contro i sassi si rompevano con facilità. Difficile poi era farle fare piccoli movimenti; nell'aprire il robinetto regolatore, spesse volte partiva facendo uno sbalzo. Ma ciò che maggiormente rendeva manifesta la superiorità dell'altro sistema si era il non poter essa mantenere

5.° Che, finalmente, in Francia, ove pure si ha intenzione di usufruire le locomotive stradali nei trasporti militari, le sperienze vi si fanno con locomotive Aveling.

In Italia l'idea di adoperare in guerra le locomotive stradali fu emessa, credo io, pel primo dal tenente, ora capitano, Giletta, di stato maggiore, in una pubblicazione fatta nel 1871 sotto il titolo di « *Progetto di un traino militare a vapore* (1). » Si proponeva nel suo libro di dimostrare la convenienza di introdurre pei servizii speciali dell'artiglieria e del genio e pei servizii generali dell'esercito la locomotiva Thomson. Partigiano, forse un po' troppo spinto, di questo modo di trasporto, egli riteneva potesse venir utilmente applicato non solo nei servizii di seconda o terza linea, ma anche nella zona d'azione.

La mancanza, sentita più nel nostro paese che altrove, di quadrupedi da tiro, le difficoltà di provvedersene, anche all'estero, all'aprirsi d'una campagna, non tardarono a spingere l'amministrazione della guerra a far sperimentare il nuovo mezzo di traino.

Acquistata nel 1872 una locomotiva Aveling-Porter, essa fece in quell'anno stesso le sue prime prove a Verona ed al campo di Lonato, sotto la direzione del capitano Stella, d'artiglieria. Più tardi la stessa macchina venne sottomessa in Torino ad una serie di prove per differenti specie di traino, cui presenziavano ufficiali del Comitato d'artiglie-

a lungo la pressione necessaria, cosicchè anche su strade buone, si era obbligati a fermarsi ogni 10 minuti. Giunti a Caselle, essendo esaurita la prima provvista di combustibile, si pose mano a litantrace di mediocre qualità; ora, mentre l'Aveling continuò a funzionare, alla Thomson non fu più possibile procedere e fu d'uopo inviare a Torino per rifornirla di litantrace migliore. Se poi si considera che i cerchioni di caoutchouc, per la continua compressione, perdono rapidamente della loro elasticità, come si potè constatare dalla diminuzione di spessore subita dopo 15 giorni di lavoro, e che malgrado essi le ruote della Thomson in terreni di poca aderenza slittano quanto quelle dell'Aveling e forse più, si può conchiudere che quest'ultima sia assolutamente da preferirsi, e ciò a tanto maggior ragione, inquantochè il prezzo di tali cerchioni aumenta considerevolmente il costo della locomotiva. (Dalla relazione del tenente Mariani sul trasporto del cannone da cent. 32).

(1) Napoli, 1872.

ria e di altre armi, e si fece poi concorrere al trasporto del cannone da cent. 32 al campo di S. Maurizio.

I soddisfacenti risultati avuti dalla locomotiva in tutti questi sperimenti consigliarono l'acquisto di altre dieci, affine di procedere ad esperienze su più vasta scala; in seguito alle quali il governo proponeva alle Camere, e queste approvavano la spesa di 1,200,000 lire per altre sessanta locomotive.

Il nostro esercito avrà dunque, nel caso di una guerra, settantuna locomotive stradali, colle quali potrà sostituire quasi per intero il treno borghese (tenere cioè il posto di più che 2000 cavalli) nei trasporti militari di seconda linea, quale il servizio dei parchi d'artiglieria e genio, degli ospedali, dei forni da campo, dei viveri e di altre grosse salmerie.

Delle locomotive acquistate alcune sono della forza di 6, altre di 4 cavalli. Siccome le locomotive Aveling-Porter pesano un po' più di una tonnellata per cavallo-vapore, così il peso di quelle comperate è di 7 a 7 1/2 tonnellate per quelle di 6, e di 5 tonnellate per quelle di 4 cavalli-vapore.

Per il servizio della locomotiva occorrono un macchinista ed un fuochista; ma talvolta potrebbe anche bastare il solo macchinista. Se però si tratti di trainare più di due carri, si rende necessario un terzo individuo il quale sorvegli la coda del convoglio.

Ogni locomotiva può, su strade piane di buon fondo, e su pendenze inferiori al 4 per 100 trainare un convoglio corrispondente a tre volte il proprio peso; e se lungo la via si incontrano rampe del 7 per 100 la locomotiva può superarle con un convoglio il quale corrisponda a due volte il proprio peso. Da ultimo quando le pendenze della strada variano del 7,5 al 10 per 100, il peso del convoglio vuol essere ridotto fino a pareggiare quello della macchina.

Di conseguenza, siccome i carri regolamentari sono per l'ordinario inferiori in peso a due tonnellate, una locomotiva da sei cavalli può trainare da 8 a 10 carri su buone strade in cui le salite non superino il 4 per 100; e dietro ad una di quattro cavalli si può attaccare un treno di 5 a 7 carri.

Ogni locomotiva consuma per l'ordinario da uno a tre chilogrammi di legna, di lignite o di torba, e da un mezzo ad un chilogramma e mezzo di litantrace o di coke per

ogni tonnellata-chilometro, secondochè la si impiega nella calda stagione oppure d'inverno, e sovra strade più o meno buone. Il consumo dell'acqua è di litri due a quattro per ogni tonnellata-chilometro.

Il piccolo tender annesso alla locomotiva contiene acqua sufficiente per cinque chilometri di percorso, e può portare un carico di litantrace che sopperisce al consumo occorrente per una distanza di otto a dieci chilometri.

La velocità della marcia non deve mai eccedere i sei chilometri all'ora; e la più opportuna per un buon servizio non supera mai i quattro chilometri all'ora.

Un convoglio di carri regolamentari trainati da una locomotiva occupa una lunghezza la quale non è che il terzo di quella che presenterebbe se fosse trainato con i cavalli.

Questa lunghezza del convoglio si può senza inconvenienti estendere fino a quaranta o cinquanta metri, dacchè si possono comporre treni da dieci ad undici carri.

La locomotiva può da sola girare secondo un circolo di tre metri di raggio; ma di mano in mano che si accresce il numero dei carri che le vengono dietro aumenta il raggio minimo delle curve che il convoglio può seguire nelle risvolte. Una locomotiva che traini un convoglio di otto carri, lungo perciò una quarantina di metri, può svoltare indietro sulla stessa strada, purchè questa sia larga non meno di dieci metri.

A dimostrare il vantaggio economico che si può ritrarre dall'impiego delle locomotive stradali in sostituzione dell'opera cui venne chiamato finora il treno borghese valga il seguente esempio.

Suppongasi di aver a trainare sette carri da parco i quali pesano ciascuno due tonnellate, e che il percorso sia di 80 chilometri sovra strade ordinarie, lungo le quali non si incontrino pendenze superiori al 4 per 100.

La locomotiva stradale di quattro cavalli potrebbe effettuare questo trasporto nello spazio di ventiquattro ore, e con una spesa di certo inferiore alle lire centottanta, pur tenendo conto del consumo di combustibile, e di materie lubricanti, dell' importo dei soprassoldi di lavoro, mantenimento dei macchinisti, ammortamento del capitale impiegato nell'acquisto della macchina. Invece col treno borghese si dovrebbero impiegarvi ventotto cavalli, e calcolare due giornate di lavoro, le quali pagate in base alla tariffa giornaliera adottata per il treno impiegato durante la cam-

pagna del 1866, darebbero una spesa di circa trecentocinquanta lire. Così oltre alla spesa più che doppia si avrebbe anche una durata pressochè doppia nel tempo richiesto per il trasporto col treno borghese, senza voler qui accennare agli altri vantaggi accessori di cui si deve per solito tener calcolo sopratutto nei trasporti militari. Basti riflettere che i viaggi fatti a vuoto col treno borghese costano come quelli fatti con un carico; ed invece l'impiego della locomotiva importa una spesa la quale costantemente si mantiene in relazione nel peso effettivo che si trasporta. Il treno borghese costa sempre lo stesso, anche nei periodi di inazione che sopravvengono talvolta nel corso di una campagna; le locomotive non richieggono in tali circostanze che la piccola spesa importata dalle cure necessarie alla loro manutenzione (1).

(1) Dal rapporto del capitano Stella sulle sperienze cui vennero sottomesse le locomotive stradali.

XIV. - GEOGRAFIA E VIAGGI[1]

AFRICA.

I.

Viaggio del luogotenente Cameron.
Il gran lago Tanganika completamente esplorato.

Le esplorazioni africane mantengono sempre il primo posto tra le grandi imprese ora avviate verso le parti del globo ancora ignote; e sono sempre ricchissime in risultati geografici.

Un risultato notevole abbiamo anzitutto da registrare: la ricognizione completa del Tanganika, il gran lago centrale, la cui carta, trasmessa in Inghilterra, venne pubblicata nel fascicolo di marzo dell'eccellente giornale geografico che si pubblica da due anni a Londra, sotto la direzione del signor Clemente Markham (2). L'esplorazione ha avuto luogo dal 13 marzo al 9 maggio 1874. Già Speke e Burton nel 1857, e, quindici anni dopo, Livingstone, accompagnato da Stanley, avevano potuto fare un rilievo quasi sufficiente della parte nord del lago; ma la metà meridionale rimaneva pressochè sconosciuta. La ricognizione del luogotenente Cameron colma tale lacuna. Il Tanganika è uno splendido specchio d'acqua. Largo in media non più di quaranta a quarantacinque chilometri, si stende dal quarto al nono parallelo al sud dell'equatore, oltrepassando in lunghezza seicento chilometri: vale a dire, misura almeno sedici volte la superficie del lago di Ginevra. La mappa

(1) Per questa parte, ci siamo giovati delle riviste geografiche di Vivien de S.t-Martin; ma vi sono recate numerose aggiunte che dobbiamo alla gentilezza del signor *Guido Cora*, l'egregio direttore del *Cosmos*.

(2) *The Geographical Magazine*, marzo, p. 71-75, con una carta

rilevata dal viaggiatore ne modifica notevolmente i contorni e l'inclinazione; è già, nel complesso, un bellissimo progresso per la carta del continente africano. La scoperta più importante, se si conferma, è quella d'un diversivo, che si aprirebbe nella parte occidentale del Tanganika. Il largo e profondo fiume che riceverebbe le acque del lago, si chiama Lukuga, e, secondo gl'indigeni, si getterebbe nel Lualaba, fiume di cui Livingstone ci ha già rivelata l'esistenza, ma che ignoriamo ancora dove e come finisca. Forse è l'origine del Zaire, o dell'Ogowai, o di qualche ramo considerevole dell'uno o dell'altro di que' grandi fiumi: le ricognizioni che s'apprestano a movere dalla costa occidentale, toglieranno tra breve ogni incertezza in proposito. Il luogotenente Cameron ha altresì determinato, con osservazioni attentissime, il livello del lago rispetto all'Oceano; punto di somma importanza nello studio de' problemi che concernono la configurazione generale dell'Africa. La cifra di due mila settecento dieci piedi inglesi (ottocento ventisei metri), da lui trovata, non s'allontana gran fatto da quella trovata da Livingstone.

Negli ultimi giorni del 1875 ci giunse la lieta notizia che il luogotenente Cameron, era giunto a Catambella, sulla costa africana dell'Oceano Atlantico, e di lì si era recato a S. Paolo di Loanda, ponendo fine al suo grande viaggio di tre anni, nel quale aveva attraversato tutta l'Africa Equatoriale tra lo Zanzibar e le colonie portoghesi della Guinea inferiore. La copia dei rilievi, osservazioni, informazioni riunite da questo viaggiatore appena trentenne, sul gran lago Tanganika e nella vasta regione idrografica che sta ad occidente di esso, formata da tre grandi fiumi principali, il Lualaba, il Lomami ed il Kassabi (che probabilmente formano il corso superiore del Congo), è tale che a buon dritto il Cameron avrà posto nella storia delle esplorazioni africane a lato di Livingstone, Barth, Nachtigal, Stanley, Baker, Schveinfurth, Miani, di coloro che maggiormente contribuirono a restringere la zona incognita dell'Africa centrale.

Ecco alcuni cenni che varranno a dare un'idea dell'importanza dei rilievi scientifici compiuti da Cameron nella sua traversata dell'Africa. La lunghezza totale della via percorsa dal viaggiatore si calcola di oltre 4700 chilometri, di cui 1900 in regioni prima totalmente inesplorate. Le osservazioni astronomiche sin qui ricevute, che

giungono sino alla frontiera nord dell'Ussambi (a circa 8°40' di latitudine sud), determinano 85 posizioni con 706 osservazioni per la latitudine e la longitudine. Le osservazioni per l'altezza (sul livello del mare) delle località ammontano all'enorme numero di 3788. Aggiungiamo a ciò il rilievo particolareggiato a grande scala della via percorsa ed un vocabolario di 1400 parole delle lingue africane da lui conosciute e ci faremo un'idea dell'energia e della perizia spiegata da questo giovane esploratore (1).

II.

Fallite spedizioni di Grandy e di Güssfeldt.

Questa parte brillante delle esplorazioni inglesi in Africa è un compenso al triste fine dell'impresa simultaneamente diretta sulla costa occidentale. È noto che la Società Geografica di Londra, quando organizzò, alla fine del 1872, la continuazione della grande spedizione di Livingstone, volle attaccare il continente australe dalle due coste a un tempo, dal Zanzibar e dal Congo. La Spedizione dell'Est fu posta sotto la direzione del luogotenente Cameron, accompagnato da parecchi ausiliari che sgraziatamente furono colpiti sin dal bel principio chi da morte, chi da malattia: la condotta della Spedizione dell'Ovest venne affidata ad un altro ufficiale della marina reale, il luogotenente Grandy, coadiuvato dal fratello: e fu messa a loro disposizione una somma considerevole, due mila sterline (50,000 franchi), dovute alla liberalità d'un membro di detta società. I signori Grandy arrivarono a San Paolo di Loanda nel dicembre; di là si recarono al porto d'Ambriz (sotto l'ottavo grado di latitudine sud), dove contavano di procurarsi più facilmente i portatori di cui abbisognavano; e il 12 marzo 1873 partirono per l'interno. Attraversata una parte considerevole del Congo, prima al nord-est, poi al nord, raggiunsero le rive dello Zaire il 29 agosto, a una gran distanza al di qua del punto toccato nel 1816 dal capitano Tuckey, alla relazione del quale dobbiamo, ancor oggi, tutto quanto ci è noto di questo gran fiume. Trattenuti

(1) La relazione completa dell'intero viaggio di Cameron, accompagnata da una gran carta originale, è pubblicata nei fascicoli VI-VII del vol. III, 1875-1876, del *Cosmos di Guido Cora.*

su quelle sponde dalla stagione delle piogge e da altre cause, furono raggiunti, il 17 aprile 1874, dal capitano Opkins, che loro recava la triste notizia della morte di Livingstone; insieme ricevevano l'ordine di ritornare in Inghilterra.

Sir Enrico Rawlinson, nel suo discorso annuale alla Società Geografica di Londra, nel novembre 1874, dice, per ispiegare cotesto richiamo, che la morte di Livingstone rendeva ormai la spedizione senza scopo. Spedizione senza scopo l' impresa più nuova, più considerevole, e altresì più promettente, se gli esploratori fossero riusciti ad aprirsi dall' ovest l' accesso all' altipiano centrale e alla regione de' grandi laghi! È chiaro che il presidente della Società di Londra non ha detto, non ha voluto dir tutto. Il richiamo, evidentemente, era soltanto per il caso in cui la spedizione fosse ancora trattenuta sullo Zaire, e sarebbero stati ben lieti di non più ritrovarvela. Per attenuare questo costoso insuccesso, il presidente Rawlinson ne rigetta la colpa sulle circostanze inerenti alle contrade dell' ovest, sulle disposizioni ostili delle popolazioni, e sulla scarsa fiducia che si può in loro riporre. « Pertanto, aggiunge sir Rawlinson, il principale risultato di questo viaggio fu di mostrare l'estrema difficoltà, nelle condizioni presenti, di penetrare nell' interno dell' Africa partendo da un punto qualunque della costa occidentale, tra l'equatore e il decimo grado di latitudine sud, e quindi l'improbabilità che la spedizione tedesca, la quale deve movere da questa costa, possa effettuare il suo progetto di pervenire nell' interno alla misteriosa capitale di Muata Yanvo. »

Dove l'Inghilterra non è riuscita, chi potrebbe riuscire? par dica il signor Rawlinson.

Eppure l'esempio così luminoso dell'americano Enrico Stanley è fresco ancora.

La Germania dotta si è sentita punta al vivo da questa specie d'interdetto nazionale. « Bisognerà vedere, esclamava fieramente il dottor Petermann nelle sue *Mittheilungen*, se la potente Germania accetterà così facilmente cotesta profezia sconfortante. »

Eppure, ci duole il dirlo, anche i primi tentativi tedeschi, fatti sotto la direzione del dott. Güssfeldt, non riuscirono a risultati migliori della spedizione dei fratelli Grandy, giacchè non produssero che l'esplorazione di alcuni distretti della costa di Loango.

Senza dubbio, gli ostacoli sono grandi, enormi le difficoltà, e quelle accennate dal presidente della Società di Londra sono pur troppo reali. In un articolo speciale sull'argomento, il signor Behm, uno degli abili collaboratori cui l'eminente direttore del giornale geografico di Gotha ha la fortuna di veder aggrupparsi intorno a lui, ha mirato piuttosto a ingrandire che a menomare tali difficoltà (1). Queste non provengono soltanto dalle popolazioni, dal loro mal volere, dalla loro apatia, dalla gelosia, dall'avidità d'una quantità innumerevole di tirannetti di quelle contrade, dove non avvi nessuna grande dominazione capace di dare ai viaggiatori una protezione estesa e realmente efficace; — gli impedimenti stanno altresì nel clima e nella natura del paese, — nel clima insalubre oltre ogni credere, nel paese coperto di selve impenetrabili sopra immense estensioni: ecco gli ostacoli che non giova dissimulare.

Non bisogna tuttavia neppure esagerare. Senza dubbio le basse regioni della zona litorale, nelle porzioni dell'Africa comprese fra i tropici, furono troppo spesso mortali alle costituzioni europee. L'ardor del sole, le piogge diluviali, le vaste paduli, i nembi d'abbominevoli insetti, sono flagelli che abbattono le complessioni più robuste; ma non vuolsi dimenticare che questi terribili flagelli non imperversano in realtà che nelle vicinanze della costa. In generale il paese si eleva rapidamente per via di pittoresche gradinate, e una volta saliti, vi trovate in mezzo ad una natura affatto diversa. Le parti conosciute dell'immenso circuito rivelano indubbiamente cosa siano le parti ancora ignorate. L'esperienza ha mostrato che l'altipiano elevato da mille a mille ducento metri, e costituente la massima parte, se non la totalità, dell'Africa australe, gode in generale d'un clima a cui gli Europei s'abituano facilmente; fin sotto l'equatore si trovarono contrade meritevoli d'essere annoverate tra le più belle e le più salubri del globo. Il punto sta nell'uscire prontamente dalla regione litorale e guadagnar l'alto paese.

S'affaccia per verità un altro impedimento: la difficoltà de' trasporti. Questa difficoltà è formidabile, e inerente ad ogni spedizione organizzata su grande scala. È per questo che un viaggiatore risoluto (due al più, procedendo

(1) *Die Deutsche afrikanische Expedition. Mittheilungen*, gennaio 1875, p. 1.

in compagnia), robusto, buon camminatore, ben pre
alle osservazioni scientifiche, un Burckhardt, un S
un Barth, un Krapf, un D'Abbadie, uno Schweinfur
Nachtigal, uno Stanley, andando di popolazione in
lazione, di tribù in tribù verso uno scopo determ
munito di medicine più che di bagagli, e pronto
gere al Negro i consigli e gli aiuti avidamente r
dell'arte medica, ha guarentigia quasi sicura di risp
prestigio; è per questo, dico, che un semplice viag
in tali condizioni, avrà maggiori probabilità di
che una numerosa spedizione, la quale richiede d
eserciti di portatori, costosissimi a formare, e anc
difficili a mantenere. Le più grandi scoperte si
all'iniziativa individuale, non già alle spedizion
nizzate. Bisogna a ogni modo riconoscere che il p
presenta, sotto i due aspetti, gravi difficoltà, pa
mente riguardo all'Africa: ma forse vi si può tr
mezzo termine. Comunque sia, pare che nelle
dell'ovest, l'organizzare una spedizione numeros
tri maggiori impedimenti che sulla costa oriental
sta è verisimilmente la causa prinpale per cui n
scita la spedizione inglese; giacchè non vogliam
in dubbio nè l'energia, nè la risolutezza, nè l'al
l'ufficiale che ne aveva la direzione. Pertanto
Petermann, all'intento di evitare alla spedizion
questa difficoltà capitale, propone di valersi, co
tori, di elefanti addomesticati, traendoli dall'
L'espediente potrebbe ritardare, fors' anche
l'impresa; ma una tale considerazione diventa se
a fronte del successo finale.

È noto che la spedizione tedesca, condotta d
Güssfeldt, era arrivata sin dal luglio 1873, ossia da
alla costa occidentale dell'Africa del Sud, dond
poneva di penetrare nell'interno. Essa stabilì il
tier generale a Chinchoxo, fattoria portoghese sit
grado al nord della foce dello Zaire, poco al
quinto grado di latitudine australe. Diverse caus
colà trattenuta: innanzi tutto, la stagione delle
poi la necessità di riparare le perdite materiali,
da un disastro di mare all'uscire di Sierra Leone.
fu per altro messo a profitto. Vennero fatte var

(1) *Die Deutsche afrikanische Expedition, und ihre Bef*
Mittel. Mittheilungen, gennaio 1875, p. 7.

sioni in direzioni diverse, per pigliar lingua e prepararsi vie meglio alla grande impresa; si raccolsero delle informazioni; e dalla Germania giunsero parecchi nuovi ausiliari. Si voleva, a quanto pare, dividere la spedizione in più comitive, che si sarebbero avanzate irradiando in un cerchio più o meno aperto secondo le circostanze, affine di moltiplicare ed estendere le probabilità d'informazioni. Tale era il disegno; più sopra dicemmo come abbia fallito.

III.

Il dott. Pogge. — Spedizione di Gordon. Long nell'Uganda. — Carlo Piaggia al Sobat. Morte di Linant de Bellefonds.

Più sopra si è detto come la spedizione di Güssfeldt alla costa del Loango abbia fallito intieramente al suo scopo. A confortare però gli animi di coloro che attendono dalla Società africana di Berlino un più largo contributo alla geografia dell'Africa interna, diremo che il dott. Pogge, inviato da quella Società, ha visitato la provincia portoghese di Angola, la valle del Quango, dirigendosi poi verso il Tanganika, passando per Kabebe, la residenza del potente sovrano Muati-Janvo, visitata nel 1806 dai Pombeiros e nel 1843-46 da J. R. Graca: ci mancano ulteriori informazioni, ma se il viaggiatore non ha trovato ostacoli troppo numerosi, a quest'ora deve trovarsi presso al Tanganika.

Come quella di Güssfeldt, così la spedizione di Gordon, organizzata su vasta scala con grandi spese di danaro e di uomini, riuscì di poco profitto alla scienza, poichè il Gordon, succeduto a sir S. Baker nella spedizione egiziana del fiume Bianco), non ottenne che poverissimi risultati. Il lago Alberto non fu peranco raggiunto, ed il bacino del Nilo Bianco poco ha acquistato per le nostre conoscenze geografiche.

Si è molto parlato della relazione di un giovane ufficiale americano, il colonnello Long, il quale, entrato al servizio del Khedivè, e addetto alla missione del colonnello Gordon, fu da questi inviato a M'tesa, re d'Uganda (paese che fiancheggia al nord-ovest il lago Victoria). Questa relazione non aggiunge nulla di veramente nuovo a quanto è già conosciuto per gli scritti di Speke e di

Grant; tuttavia vi sono alcuni tratti di costumi degni di nota. Vi leggete, per esempio, che il nobile capo M'tesa, « re fin nella punta delle unghie », per onorare il « piccolo Principe bianco », suo ospite, non ha trovato di meglio che di far decapitare davanti a lui trenta sudditi nel primo ricevimento regale, cerimonia che si ripetè ad ogni nuova visita, benchè sopra una scala un po' minore. Il « piccolo Principe bianco » trova per verità quest'onore un po' eccessivo; ma siccome in fondo la strage moveva da un buon sentimento, da un sentimento di deferenza e d'onore verso l'inviato, così l'alta stima che quest'ultimo professa in contraccambio per il re d'Uganda non è dall'atroce usanza gran fatto diminuita. La lettera, discretamente singolare, del colonnello Long è pubblicata nei *Proceedings* della R. Società Geografica di Londra (volume XIX, p. 107).

Ora si dice che il nostro ardito viaggiatore Carlo Piaggia, precursore di Schweinfurth e Miani nella regione sorgentifera del Bahr el Ghazal e dell'Uelle, che aveva consacrato gli ultimi anni alla perlustrazione del paese degli Habab e dell'Abissinia, sia stato incaricato dal Gordon di esplorare per conto del Governo egiziano il bacino del Sobat: se ciò si avvererà, potrebbe venire il giorno in cui il Piaggia s'incontrasse col suo antico compagno di viaggio Antinori, che vuole recarsi dallo Scioa all'alto bacino del Nilo Bianco. In mezzo agl'insuccessi del colonnello Gordon abbiamo a lamentare la morte di uno dei suoi compagni, il colonnello francese Linant de Bellefonds, ucciso sulla frontiera dell'Unioro, mentre tornava da una escursione al lago Vittoria (Ukerevè Nianza), ove si era incontrato collo Stanley.

IV.

Linea francese d'esplorazione, al nord delle precedenti, e più vicina all'equatore. — Viaggio di Savorgnan di Brazza.

A noi è sempre parso che, più importante ancora, s'è possibile, delle linee scelte dall'Inghilterra e dalla Germania verso il parallelo dello Zaire inferiore, nelle vicinanze del quinto e del quarto grado di latitudine, sarebbe una linea d'esplorazione che si portasse due o tre gradi più in su verso l'equatore. Questa linea equatoriale è

stata qualificata *linea francese*, perchè ha il suo punto di partenza al Gabon e all'Ogowai, due territorii che per gli stabilimenti e le numerose ricognizioni di ufficiali francesi divennero una terra francese. Le scoperte da proseguirsi in tale direzione dominano tutte le altre, e diverranno il legame comune. È la via per cui si arriverà direttamente al nodo di tutti i problemi che presenta ancora la struttura fisica del continente. Là sono le Alpi centrali dell'Africa: là sono indubbiamente le sorgenti del Nilo, dello Sciari, della Binue, dell'Ogowai, del Congo o Zaire, a quel modo che il Danubio e l'Inn, il Reno e il Rodano, il Po e l'Adige, escono dal nucleo centrale delle nostre Alpi d'Europa; il Missuri, la Colombia e il Colorado, dal nucleo centrale delle Montagne Rocciose; il Brahmaputra, il Gange, il Satledj e il Sindh, dal nucleo centrale dell'Imalaja. È la legge universale, la legge necessaria della configurazione de' continenti. La carta dell'Africa sarà allora compita; le scoperte parziali già fatte si connetteranno come tronchi al loro punto naturale di congiunzione.

Abbiamo speranza ben fondata che il viaggio d'uno dei più culti e capaci ufficiali della marina francese, il signor Savorgnan di Brazza (1), contribuirà potentemente a risolvere tali quesiti. Il signor di Brazza, investito d'una missione ufficiale, provvisto di tutti i mezzi materiali atti a facilitare l'impresa e a renderla profittevole per la scienza, e perfettamente preparato all'opera laboriosa a cui s'è dedicato, sta per salpare da un porto francese, collo scopo d'arrivare alla costa d'Africa al momento in cui l'interruzione della stagione delle pioggie permetta di partire per l'interno. È accompagnato soltanto dal signor Alfredo Marche, il dotto naturalista che nel 1873 e nel 1874 ha coadiuvato il marchese di Compiègne nel viaggio all'Ogowai. I signori di Compiègne e Marche rimontarono il fiume molto lontano, e più in là de' predecessori; e sebbene impediti di procedere innanzi da difficoltà che non ebbero i mezzi materiali di superare, hanno tuttavia aggiunto molto alle informazioni fornite dalle due relazioni dell'avventuroso Du Chaillu. Anche il signor di Brazza divisa di penetrare nell'Africa equatoriale dall'Ogowai: ma

(1) Questo nuovo esploratore appartenente ad una nobile famiglia romana, passò al servizio della Francia, e fu ultimamente naturalizzato francese.

i rami superiori del fiume, se riesce a risalirlo, devono portarlo al cuore del continente, nell'alta regione in cui importa di penetrare. Se le nostre previsioni e quelle del viaggiatore si avverano, questa spedizione può collocarsi al primo posto tra quelle presentemente avviate nelle parti centrali dell'Africa.

V.

Spedizione italiana in Tunisia. — La livellazione degli sciott *algerini operata da Roudaire e Duveyrier.*

Senza entrare in molti ragionamenti, ecco lo scopo e le conclusioni della Spedizione italiana in Tunisia, che ebbe luogo nel giugno scorso.

Questa Spedizione si connetteva alle discussioni fattesi nel Congresso geografico d'Anversa nel 1871 intorno al grande ed arduo problema di colonizzare il paese che si stende fra la Tunisia e il Tuat sino al Sudan centrale, e di formare un mare nel deserto di Sahara. Il progetto, principalmente per le osservazioni del comm. Cristoforo Negri e dell'ingegnere Paladini, vi fu portato sopra un terreno più pratico, circoscrivendolo all'apertura di un canale di 12 chilometri in fondo al golfo di Gabes, per immettere le acque del mare nei bassi fondi del primo *sciott* tunisino e in altre bassure lacustri all'ovest del Sahara algerino. Ne risulterebbe un nuovo golfo di 200 a 270 chilometri di lunghezza, nella direzione dell'ovest. Accertare gli elementi di fatto sui quali deve fondarsi il progetto, era il còmpito precipuo della spedizione italiana, la quale doveva perciò risolvere i seguenti quesiti:

1.° È egli possibile aprire con una spesa comportabile un canale a traverso la linea di terra che divide la marina di Gabes dalle bassure del primo sciott tunisino?

2.° Questo lago ha esso una profondità tale, in confronto al livello delle acque del Mediterraneo, che, riempito, possa essere navigabile da navi mercantili?

3.° Le sponde di questa palude lacustre presentano esse uno stabile rilievo che possa contenere le acque, e non lasciarle spargere su vasti bassifondi che diverrebbero paludi mortifere?

4.° Le marine della Tunisia non presentano alcun porto accessibile più facilmente ai commerci che non il proget-

tato golfo al mezzodì, ed offerente maggiori vantaggi, quando fossero aiutati da una strada ferrata diretta verso il sud, giusta il concetto del Paladini?

Organizzata dalla Società Geografica italiana, largamente sussidiata dal barone Castelnuovo, la spedizione era condotta dal marchese Antinori, segretario della Società, e noto per altri viaggi in Africa; e si componeva del prof. Bellucci, geologo; del colonnello Galvagno; del capitano Barattieri; dell'ingegnere Vanzetta, incaricato dei lavori idraulici; dell'ingegnere delle miniere Lamberth; del pittore Ferrari e del fotografo Tuminello.

La spedizione si pronunciò contraria alla possibilità economica di aprire un canale attraverso all' istmo di Gabes, avendo trovato che l' imbocco dello sciott El Fegesi, il più orientale della Tunisia, si trova a metri 53,40 sul livello del mare, ragione per cui un canale che dovesse stabilire comunicazione tra quello ed il mare, verrebbe ad essere assai più lungo di quanto erasi progettato.

Per quanto accurati siano stati i lavori della nostra Commissione, pure il capitano Roudaire vuol riprendere l'esplorazione degli sciott tunisini, recando in essa tutto quello zelo e quella perizia che adoprò sul territorio algerino.

Il capitano Roudaire sotto l'impero dell'idea da lui concepita e alla quale rimane saldo, vale a dire la creazione d'un vasto lago, di un vero mare interno appiè dell'Atlante orientale, ha condotta a fine la livellazione degli *sciott* o lagune saline che coprono le depressioni del Sahara algerino, immediatamente al sud della provincia francese di Costantina e del territorio tunisino. La cifra di queste depressioni, rigorosamente determinata, risultò di ventisette metri nella parte più bassa. Ma la depressione si rialza avanzando all' est, nella direzione del golfo di Gabes; e resta a precisare la cifra nelle parti spettanti alla Tunisia, per poter compiutamente assodare la possibilità materiale del mare interno, pur prescindendo dalla questione dell' utilità reale e dei vantaggi contestati di una tale creazione. Alle ultime operazioni del capitano Roudaire ha preso parte l' eminente esploratore delle oasi berbere, Enrico Duveyrier, e ne ha dato ragguaglio alla Società Geografica di Parigi in una interessante comunicazione, alla quale terrà dietro un lavoro più esteso. Qualunque sia l' esito del progetto dell' ingegnere Roudaire, la scienza gli sarà debitrice di studii importanti, i quali amplieranno grandemente le nozioni positive su queste parti del Deserto.

VI.

La Spedizione Italiana nell'Africa Equatoriale.

Tutti ormai conoscono gli sforzi fatti dalla Società Geografica di Roma, per organizzare in modo degno del nostro paese la progettata Spedizione italiana nell'Africa equatoriale. Una trentina di comitati stabiliti nelle più cospicue città del Regno e nelle colonie raccolsero gran parte de' fondi necessarii alla Spedizione, oltre alla egregia somma di lire 10,000, stanziata dalla Società, e ad un'altra di oltre 20,000 lire sottoscritta dal Ministero della pubblica istruzione. Così venne raggiunta la somma di lire 100,000, la quale, bene impiegata, servirà ad istradare la Spedizione, se non basterà intieramente ai bisogni a cui andrà incontro. Il marchese Orazio Antinori sarà capo della spedizione, e vi prenderanno parte tra gli altri il dott. Chiarini e il capitano Martini.

Secondo ogni probabilità, la Spedizione si recherà a Zeila, emporio molto importante dei Somali, costrutta su una penisoletta che sporge sulla costa ovest del golfo d'Aden, e di lì si recherà allo Scioa, sia toccando la regione di Harrar, sia riuscendo alla via più spesso percorsa dalle carovane indigene, che partono da Tagiura. Allo Scioa stabilirà la sua base di operazioni, per tentar di raggiungere i peasi di Enarea e Kaffa, e di dirigersi al lago Vittoria.

Se la Spedizione Italiana realizzerà questo progetto, avrà compiuto un tal fatto, che potrà giustamente eguagliarsi alle più importanti imprese africane.

VII.

Annessione del Darfur all'Egitto.

Nel movimento politico attuale, spiccano due grandi fatti, che interessano insieme la civiltà e la geografia, e per questo duplice titolo vogliono esser menzionati in questa rassegna: l'estensione della Russia nell'Asia centrale, e la estensione dell'Egitto nell'interno dell'Africa. La repressione della caccia dei Negri e delle pratiche barbare onde

è accompagnata, portò da dieci anni le truppe del khedivè fino alle ultime estremità del bacino del Nilo; oggi la bandiera egiziana sventola su quasi tutta la riva occidentale del mar Rosso, da Suez sino in fondo al golfo d'Aden. La Nubia intera, sino ai confini dell'Abissinia, riconosce l'autorità del governo del Cairo, e or ora alcuni incidenti, già prevedibili, condussero all'annessione del Darfur al Sudan egiziano. Quest'ultimo avvenimento ha un'importanza ben diversa dall'annessione de' territorii selvaggi, appena conosciuti, attraversati dal fiume Bianco. Il Darfur è un paese grandissimo, che conta almeno quattro milioni d'anime; giace a dodici giornate all'ovest del fiume Bianco, da cui è separato per il Kordofan (a un dipresso, tra l'undecimo e il quindicesimo grado di latitudine), e a quindici giornate verso l'ovest-sud-ovest di Khartum. Un solo europeo, l'inglese Giorgio Browne, era sin qui penetrato in questo paese, dove, prima della conquista ora seguita, regnava una dinastia musulmana: tutto quanto ci è noto, è tutto dovuto a Browne. Il viaggio di questo esploratore rimonta a ottant'anni fa. Rispetto alla geografia, la grandissima importanza della sottomissione del Darfur allo scettro egiziano non sta soltanto nelle più estese nozioni sul paese, delle quali, grazie all'annessione, potrà avvantaggiarsi la scienza; ma altresì e sopratutto nel fatto, che questa annessione apre la porta d'una vasta parte del Sudan, la quale ieri ancora era quasi interamente sconosciuta.

VIII.

Il dottor Nachtigal e la sua traversata dal lago Tciad al Nilo.

Per una notevole coincidenza, nel momento in cui l'Egitto arrivava al limitare di queste grandi regioni inesplorate, un viaggiatore compiva in quei giorni una traversata completa, tentata invano fino allora, e ne riportava informazioni preziose.

Questo viaggiatore, tedesco d'origine, è il dottor Nachtigal.

Il nome di Nachtigal è certo già noto alla maggior parte dei lettori. Il suo viaggio, in nessun modo premeditato, è dovuto a una circostanza puramente fortuita. Il dottor Nachtigal erasi recato, sette anni fa, a Tripoli per

cercarvi un clima confacente alla sua salute, quando il re Guglielmo di Prussia, desiderando far pervenire al sultano di Bornù un attestato di gratitudine per la buona accoglienza trovata a Kuka da Barth e Vogel, fece pregare il dottore di incaricarsi di questa missione. Nel suo soggiorno nel Bornù, varie circostanze favorevoli resero agevole l'accesso nelle regioni dell'altro lato del lago Tciad, fino allora interdette agli stranieri: e questa fu l'origine di parecchie escursioni già ricchissime di informazioni nuove e gradatamente estese molto al di là di quanto il viaggiatore avrebbe osato prevedere.

Cosa singolare e ben notevole! due esploratori eminenti e ben preparati, Edoardo Vogel e von Beurmann, hanno tentato, a pochi anni di distanza, di penetrare nella regione sconosciuta, che si stende all' est del Fezzan e del lago Tciad, nella direzione del Nilo, e tutt'e due hanno pagata colla vita la rischiosa impresa: ed ecco che un viaggiatore, per così dire, improvvisato, gettato dal caso su questa via pericolosa, vi si inoltra, in certo modo, senza proposito deliberato; e trovando delle circostanze favorevoli insperate, si spinge innanzi, si fortifica a mano a mano che avanza, si infervora della missione d' esploratore, presentataglisi inopinatamente, e finalmente raccoglie una massa di informazioni preziose sopra una vasta estensione di paesi inesplorati e di popoli sconosciuti. Il dottor Nachtigal non ha tagliato soltanto sopra una linea unica queste contrade vergini del Sudan orientale; parecchie felici escursioni l' hanno condotto a destra e a sinistra, verso le parti laterali, e chi guardi le carte in cui sono tracciate le linee da lui seguite e riferite le sue informazioni, ben scorge e la vastità del campo abbracciato e l'immensità dei particolari onde fu riempito.

Il dottor Nachtigal, con una modestia che lo onora, rivendica soltanto la parte di pioniere in questa arena nuova, aperta all' esplorazione scientifica; ma questa parte, sempre difficile, fu da lui sostenuta in modo mirabile. Egli ha compito per il Sudan orientale ciò che Barth, di gloriosa memoria, ha fatto or sono vent' anni per il Sudan occidentale.

Il Tibesti, grande oasi montuosa, situata ad alcune giornate dal Fezzan, verso il sud-est, è la prima terra nuova veduta dal dottor Nachtigal. Questo paese, favoleggiato dagli antichi come una delle dimore de' Blemmii, aveva da gran tempo attirata l' attenzione de' viaggiatori; ma la

riputazione del popolo è tale, che tutti avevano paventato di compromettere, in questa escursione pericolosa, lo scopo più importante delle loro imprese. Il dottor Nachtigal tentò la ventura, ma tale risoluzione fu per costargli cara, e solo per miracolo uscì vivo da questo paese barbaro. Fu una dura prova del mestiere di viaggiatore. Da questa corsa avventurosa riportò tuttavia delle informazioni, tanto più preziose per essere le prime e le sole da noi possedute su questa parte del gran deserto. Il vero nome di Tibesti, il nome con cui gli abitanti designano il proprio paese, è *Tu*, e *Teda* il nome con cui indicano il loro popolo. Gli Arabi li chiamano *Tibbù*. Appartengono alla stessa razza dei Tibbù del Borgù e del Kanem; parlano tutti la medesima lingua, o almeno dialetti molto affini, e in istretta parentela colla lingua del Bornù, il kanuri. Il dottor Nachtigal considera, a ragione, i Tibbù come una razza mista, tra le popolazioni del nord dell'Africa (i Berberi) e quelle dell'Africa centrale (i Negri). Hanno lineamenti delicati e regolari, e membra ben proporzionate; la pelle, « dove è pulita, » trae al bronzo scuro. Si distinguono per agilità incredibile, per sobrietà rara, per estrema tolleranza nei disagi e nelle fatiche; ma altresì per l'astuzia, la dissimulazione e la perfidia. Fisicamente i Tibbù sono la razza del deserto per eccellenza. Nella montagna e nella pianura si costruiscono delle capanne stabili o temporanee; ma abitano anche entro grotte naturali, spesso molto spaziose: il che ha fatto dar loro il nome di Tibbù delle rupi.

Il dottor Nachtigal, sfuggito dalle mani de' Teda, e in fondo contento della fruttuosa sua escursione, durata quattro mesi, ritornò a Murzuk al principio di settembre 1869. Gli fu necessario un po' di tempo per ristorarsi dalle scosse toccate e ripigliar le forze; e solo nella primavera del 1870 si trovò in grado di mettersi in via per il Bornù. La strada attraverso l'altipiano che scende dal Fezzan alla bassura del Tciad fu già descritta più volte, al pari del lato occidentale del lago Tciad; tuttavia, nella relazione di Nachtigal potete ancora raccogliere più d'una particolarità interessante. Il Tciad, com'è noto da gran tempo, è il centro d'una vasta depressione, e vi mettono capo tre corsi d'acqua principali: al sud-est lo Sciari, gran fiume proveniente da montagne sconosciute dell'Africa equatoriale; al sud-ovest, il Komodugu M'bulu; all'ovest, il Komodugu Yube. Ma un punto su cui fin qui

si aveva soltanto una nozione molto oscura, è che anche il Tciad ha, o piuttosto ha avuto, verso il nord-ovest, uno scolo, al quale serviva di diversivo un largo solco che, col nome di *Bahr-el-Ghazal*, metteva capo, a distanza di cinque o seicento chilometri, a una depressione più bassa del Tciad, in un distretto chiamato Bodelè. Oggi il Bahr-el-Gazal e il Bodelè sono a secco; ma persone attempate hanno asserito al dottor Nachtigal che, nella loro gioventù, avevano tragittato in battello da un lago all'altro. È una curiosa particolarità di configurazione, riservata allo studio attento de'futuri esploratori.

Il paese di *Borkù*, — nome che le informazioni anteriori citano sotto la forma *Borgù*, — è, dopo il Tibesti, il distretto principale dei Tibbù. Anche il Borkù è una conquista del dottor Nachtigal; prima di lui, nessun Europeo aveva visitata questa contrada interna. Nelle comunicazioni del viaggiatore abbiamo numerosi ragguagli su altri paesi della stessa regione, — sul Vanianga, il Bideiat, il Baghirmi, il Fittri, e altri parecchi; ma tra i nuovi paesi fattici conoscere in particolare da questo viaggio, il principale è l'*Uadài*. Questa parte del Sudan aveva una riputazione sinistra: ivi, venti anni fa, fu assassinato Vogel, il compagno di Barth, per ordine del sultano. Agli stranieri n'era interdetto l'accesso. Ma le cose cambiarono dopo l'ascensione al trono del re attuale. Il dottor Nachtigal, vi giunse nell'aprile 1873, vi soggiornò nove mesi, parte a Abeschr, residenza odierna del re, parte nei varii distretti percorsi. L'Uadai può avere dal nord al sud una estensione di tre gradi e mezzo (circa quattrocento chilometri), e altrettanto, a un dipresso, dall'ovest all'est; approssimativamente, rappresenta la superficie dell'Italia settentrionale e Toscana; all'est, soltanto una stretta striscia di terreno neutro, occupata da tribù indipendenti, lo separa dal Darfur. È dunque ora un paese limitrofo alla dominazione egiziana. La popolazione si compone in parte di Arabi pastori, in parte di tribù indigene, probabilmente della medesima famiglia de' Tibbù; il sangue per altro sembra molto mescolato. La totalità, secondo il cómputo di Nachtigal, non raggiungerebbe un milione. Anche qui, come disse il dottor Schweinfurth all'inaugurazione della Società geografica egiziana, ai nuovi padroni di Darfur restano a fare molte scoperte e molti studii, e scoperte non meno importanti per la carta del nord-est dell'Africa, che per l'etnografia. Dopo secoli di stagnazione e d'igno-

ranza, siamo giunti a un periodo in cui le scoperte si incatenano e si succedono con rapidità prodigiosa.

Il dottor Nachtigal ha attraversato il Darfur, per raggiungere la valle del Nilo dal Kordofan, poco dopo gli avvenimenti che diedero il Darfur all' Egitto.

IX.

Nuovo viaggio di Enrico Stanley nell' Africa equatoriale.

Ma l' episodio più straordinario che fornisce in questo momento la storia geografica del continente africano, è il nuovo viaggio di Enrico Stanley (1).

Questo intrepido e intelligente *reporter* americano, che ha dato al suo nome una rinomanza universale col viaggio in cerca di Livingstone, si avvia a prender posto tra gli esploratori eminenti del centro dell' Africa. Come per il memorabile viaggio del 1870, l' iniziativa dell' impresa è ancora dovuta al *New-York Herald;* se non che, questa volta, il giornale americano si è associato al giornale di Londra, il *Daily Telegraph,* il quale pure, due o tre anni fa, si è segnalato in Inghilterra per un'idea analoga, l'invio nel Kurdistan d'un assiriologo inglese, il signor Giorgio Smith, del Museo Britannico, per eseguirvi nuovi scavi sui luoghi archeologici del Tigri e del basso Eufrate.

Il signor Stanley è giunto alla costa orientale d'Africa nel settembre 1874; dal 1870, si era addestrato nel maneggio degli strumenti di precisione, per le osservazioni fisiche e astronomiche. Come primo saggio della sua nuova carriera d'esploratore titolare, ha voluto riconoscere un fiume importante, il Lufigi, che mette foce a un grado e mezzo al sud dell' isola di Zanzibar, sotto l' ottavo grado di latitudine australe. Il Lufigi viene da lontano lontano nell' interno, e può avere un' importanza di prim'ordine per l' avvenire commerciale di questa regione dell' Africa. In questa esplorazione eravi un duplice interesse, pratico e scientifico. Stanley spinse molto avanti la ricognizione del fiume, ne rilevò il largo delta, poi tornò a Zanzibar, per

(1) V. anche a questo riguardo la relazione completa di questo viaggio pubblicata nel vol. II, 1875-76 del *Cosmos* di Guido Cora, n. IV-V con una carta originale.

organizzarvi la spedizione, e raggiungere lo scopo principale del suo viaggio.

Fornito di larghi sussidii, Stanley si proponeva di arruolare, equipaggiare e armare non meno di tre o quattrocento indigeni; e ne ha infatti riuniti oltre trecento. Parte di questi uomini sono da lui distinti col titolo di *fedeli*, perchè hanno già servito di guide a Burton, a Speke, a lui stesso, od hanno accompagnato Livingstone, in diversi tempi.

Ecco il disegno di Stanley. Partendo da Bagamoio, sulla costa del Zanguebar, egli divisava di guadagnare direttamente Unianiembe, centro ordinario del commercio arabo sulla strada del Tanganika; là giunto, abbandonare la strada battuta, che continua diritta all'ovest, e piegando a nord-ovest, portarsi sul Victoria Nyanza, il gran lago equatoriale scoperto da Speke, riveduto dagli emissari inviati dalle spedizioni egiziane, ma non ancora interamente riconosciuto. Arrivato a questo lago, Stanley poteva associarsi alla spedizione del general Gordon, e sia in unione ad essa, sia separatamente, proseguire la sua campagna di scoperte, massime l'esplorazione del lago Alberto, per poi ritornare toccando il Tanganika. Questo piano di campagna abbraccia addirittura tutto intero il campo di scoperte in cui si consumano faticosamente da venti anni le esplorazioni mosse dall'Europa e dall'Egitto, e che deve riuscire alle misteriose sorgenti del Nilo, cercate da tanti secoli. L'incognito cominciava da Unianiembe; da questo punto Stanley doveva addentrarsi in mezzo ai paesi assolutamente inesplorati e a popolazioni temute.

E questo programma, egli lo ha già eseguito punto per punto fino al Victoria Nianza, la prima tappa da lui divisata.

Tutto è straordinario in questo viaggio. Si è discusso a lungo sui vantaggi e gli inconvenienti delle spedizioni collettive e de' viaggi isolati: l'impresa di Stanley non somiglia a nessuna delle imprese note. È una vera spedizione armata. Il delegato del giornale di Londra e del giornale americano, seguito da una comitiva di parecchie centinaia d'uomini militarmente equipaggiati, marcia risolutamente, non come Baker e i suoi Egiziani, alla conquista politica di vasti territorii, ma alla conquista scientifica di terre sconosciute. Nella storia delle scoperte non si è mai veduto nulla di simile. I risultati che altri ten-

tano di conseguire col tempo e colla perseveranza, Stanley sta per ottenerli di viva lotta, coll' audacia e coll' energia. Egli avanza, aprendosi la via tra popolazioni diffidenti, stupite, e rattenute dalla vista di questa singolare carovana. Arriverà, non ne dubitiamo. Temiamo piuttosto per il ritorno. Intanto, i dispacci si succedono, e ogni nuova lettera reca una nuova scoperta.

La spedizione lasciò Bagamoio il 17 novembre 1874, e già dalle prime marce Stanley si felicita dei lieti auspizii sotto i quali il viaggio si presenta: non più le grida di sfiducia delle spedizioni precedenti, che vedevano davanti a loro soltanto pericoli, ostacoli, impossibilità.

A partire dall' Oceano Indiano, ho avuto, scrive egli, un successo senza precedenti in tutta la marcia; delle delusioni, delle traversie prevedibili, nessuna si è avverata. Nè ritardi vessatorii, nè diserzioni frequenti, nè scoraggiamento negli uomini, insomma nessuna delle contrarietà che temevo d'incontrare. Ci avviciniamo a Unianiembe in un tempo relativamente brevissimo. Finora abbiamo avuto meno malattie, meno inconvenienti, e in conclusione una riuscita molto migliore di ogni altra spedizione penetrata nell' interno dell' Africa.

In seguito, nella strada avventurosa da Unianiembe al lago Vittoria, la spedizione ha tuttavia dovuto sostenere dure prove. Stanley stesso fu un giorno per disperare.

Avanzavamo attraverso alternative di buoni e di cattivi giorni, — e i cattivi superavano i buoni, — soffrendo moltissimo per le raffiche furiose e le pioggie diluviali. Alcuni degli uomini soccombevano alla fatica, molti dovevamo lasciarli indietro ammalati, molti ci abbandonavano. Promesse o minacce, buone parole o castighi, nulla valeva: la spedizione pareva condannata....

Nondimeno, tutto non è perduto, grazie ad alcuni marinai inglesi, che costituivano il nucleo della comitiva africana. « Soltanto i bianchi, prosegue Stanley, quantunque non reclutati, per certo, tra il fiore della popolazione inglese, adempivano bravamente il loro cómpito, senza sfiducia, anzi con eroica costanza, » esempio luminoso dell' istinto del dovere, inspirato dal sentimento della superiorità morale.

Stanley dà numerosi e importanti particolari sulla con-

raggio. Uno di essi, il signor Dournaux-Dupéré, è sgraziatamente caduto, nell'aprile 1874, sotto i colpi di banditi indigeni, nella traversata da Tugurt a Gh'at; al tempo stesso il signor Soleillet arrivava a Insalah, centro principale del Tuat, senza riuscire, come avrebbe voluto, in questo primo tentativo a superare tra le tribù la diffidenza sparsa contro i Francesi da incessanti ostilità. Tali difficoltà erano prevedute, e non hanno raffreddato lo zelo degli esploratori. La missione di Dournaux-Dupéré, così tristamente interrotta, venne immediatamente ripigliata dal signor Largeau, che l' ha felicemente condotta a fine. Egli è arrivato a Ghadames, punto commerciale importantissimo del Sahara tripolitano, nel febbraio 1875; e fu ricevuto dal governatore e dai principali commercianti nel modo più cordiale, tutti dimostrando le migliori disposizioni circa allo stabilire relazioni regolari e reciproche, di cui ben comprendono i vantaggi. Parecchie comunicazioni parziali e un ragguaglio del signor Largeau vennero stampati nell'*Explorateur*, eccellente giornale fondato a Parigi cinque mesi fa da una commissione uscita dal seno della Società Geografica, nel duplice intento di servire il commercio colla scienza, e la scienza col commerciò. I viaggi del signor Largeau non si dirigono soltanto agli interessi commerciali, che presentemente ne sono l'oggetto precipuo; essi contengono altresì delle informazioni geografiche di serio valore. Il viaggiatore ha rimontato una parte del letto dell' Igh'arghar, immenso solco, ora quasi interamente asciutto, che fu un tempo un gran fiume sotto il nome di *Niger* (o più correttamente *Nighir)*, nome consacrato da parecchi autori classici. Recentemente il Largeau riprese questa esplorazione, e, partito il 23 novembre 1875 da Biskra, in compagnia dei signori luogotenente L. Say, Lemay, Faucheaux, giunse, il 5 gennaio ultimo a Ghadames, per la via di Tuggurt, El Ued, Bir Berr es Sof: in questo viaggio fu visitato un tratto di deserto non ancora esplorato prima. Da Ghadames, Largeau e Say si porranno probabilmente in marcia per l'altopiano di Hoggar od Ahaggar, che domina il Sahara occidentale.

ASIA.

XI.

Russi e Inglesi nell'Asia centrale. — La Francia e l'Inghilterra nell' Indo-Cina. — Delaporte e il dottor Harmand.

Gl'interessi positivi del commercio, per non dir nulla delle preoccupazioni politiche, non si separano punto, nella massima parte, dalle ricerche disinteressate della scienza. Il fatto è abbastanza evidente nelle questioni che si agitano in Asia. Gli Stati, al pari degli individui, hanno le loro passioni, il loro egoismo, la loro intolleranza. Un popolo, che pure, senza vincolarsi sempre allo stretto diritto, all' astrazione morale, ha stesa la mano su quasi tutta l'India e su ben altri punti dell'Oriente e del mondo, vede egli una potenza rivale, sollecita insieme della sicurezza delle frontiere e dell' estensione della sua vita commerciale, imporre la propria autorità alle tribù turbolente del Turkestan? subito la gelosia si sveglia; e delle inquietudini più o meno dissimulate s' impossessano anche delle menti che si crederebbe dovessero elevarsi al di sopra di queste anguste apprensioni. Tale è l' impressione lasciataci dalla lettura di un libro, del resto pieno di ricerche e d' informazioni, or ora pubblicato da sir Enrico Rawlinson, il profondo e celebre assiriologo, sull'Asia centrale. Ma non bisogna chieder troppo a certe nature, sopratutto poi, a quanto pare, alle nature insulari. A noi che, grazie a Dio, non siamo sotto le medesime influenze, interessa unicamente in tutto questo il profitto che ne traggono la civiltà generale e la scienza. Che il progresso venga dalla Neva o dal Tamigi, importa poco. E i lavori degli ingegneri russi sull' Oxus, il Sir Daria, il fiume di Samarkanda, e le osservazioni degli inviati inglesi sull'altipiano di Pamir e sulle valli di Yarkand e di Kashgar, a noi tornano ugualmente preziosi. L' Asia centrale è oramai aperta insieme e dal Nord e dal Sud.

Su minori proporzioni, qualche cosa di analogo s' incontra pure nell' Indo-Cina. L' Inghilterra, già da gran tempo, cerca di aprire ai suoi scambii una via facile e pronta tra il nord-est dell' India o il Pegù, e il sud-est

della Cina; nè di questi legittimi sforzi si potrebbe biasimarla, tanto più che ne sono usciti documenti d' un certo interesse. Ma i tentativi non sono riusciti. L'insuccesso dipende da più d'una causa, e tra esse entrano certamente le disposizioni del governo birmano. Che un principe spogliato dall'Inghilterra, mezzo secolo fa, della metà dei suoi possessi, non abbia mostrato di secondarla con una premura molto calorosa, non potrebbe punto far meraviglia; ma il dispiacere dell'Inghilterra, o, per parlare con maggior giustizia, degli Inglesi interessati nella questione, proviene inoltre, e più ancora, da un'altra causa: il dispetto mal celato di vedere che i possessi francesi dell'Indo-Cina sono infinitamente meglio collocati dell'India inglese per una comunicazione col Yun-nan, e mediante il Yun-nan con tutta la Cina meridionale; e che se il Me-kong, tagliato da numerose rapide nella parte media, non permette di farne una grande strada di commercio, il Tunking e il suo fiume aprono alla Francia la via che le ricusa il Me-kong. Ignoriamo per qual motivo la missione che doveva esser diretta dal signor Delaporte, uno dei membri eminenti della spedizione del Me-kong nel 1866, sia stata sospesa; ma l'interruzione ci par rincrescevole. Tuttavia il dottor Harmand della marina militare, compagno di Francis Garnier e di Delaporte nelle spedizioni precedenti, è ritornato nell' Indo-Cina, incaricato di proseguire gli stessi studii: aspettiamo i prossimi risultati di questa nuova missione.

REGIONI POLARI.

XII.

La Spedizione inglese al polo. — Maraviglie rivelate dalle esplorazioni del fondo del mare.

Dalle regioni del tropico dobbiamo trasportarci per un momento verso la regione del Nord. L' attenzione generale è da dieci anni rivolta alle ripigliate spedizioni polari. Qui almeno non esiste altra rivalità fuori che la pura emulazione scientifica, nobile e potente impulso in cui si spiegano le piu rare qualità dell' energia umana. La Germania, l'Austria, l'America preparano per la pubblicità scientifica i risultati delle loro ultime spedizioni:

mentre il dottor Petermann, l' infaticabile incitatore ai viaggi artici, continua a riunire nelle sue *Mittheilungen* tutti i documenti atti a far avanzare o a dirigere lo studio delle questioni fisiche che si connettono con questi viaggi. L'Inghilterra infine ha completate le disposizioni della spedizione nazionale, e con essa rientra nell' arena delle investigazioni polari, che aveva abbandonata da venticinque anni.

L' Inghilterra non era tuttavia rimasta inattiva. Sono principalmente dovuti alla sua iniziativa i curiosi studii sottomarini che si sono proseguiti da dieci anni, e aggiunsero un grande e bel capitolo alla fisica del globo, rivelandoci nuovi misteri della vita universale. Il governo inglese ha favorito con larghi sussidii le spedizioni idrografiche ora coronate dalla missione compita sul *Challenger*. Gli scandagli necessitati dalla posa del cordone sottomarino furono il punto di partenza di queste nuove ricerche, da cui sono usciti tanti risultati inattesi. Mentre intrepidi osservatori raggiungono, a rischio della vita, le più alte cime del globo e gli ultimi spazii accessibili dell'atmosfera, lo sguardo dell'uomo, per una coincidenza che colpisce, s'addentra in certa guisa, mediante ingegnosi apparecchi, fino nelle ultime profondità degli oceani. Sono due capitoli, pieni di meraviglie e di sorprese, che si aggiungono allo studio direttamente accessibile della superficie terrestre, e ampliano immensamente l' estensione del nostro dominio. L'opera del sig. Wyville Thompson, *Gli abissi del mare*, pone coteste questioni e questi fatti alla portata di tutti.

Per il modo, pieno di previsioni e di prudenza, con cui è organizzata, non meno che per la scienza consumata e la pratica abilità degli ufficiali che la conducono, la spedizione artica or ora salpata dai porti dell'Inghilterra permette di concepire le maggiori speranze. Questa volta, alla fine, la bandiera europea sventolerà forse sul polo; e in ogni caso verranno sicuramente riportate dal bacino polare delle scoperte importanti. Sapremo per lo meno indubbiamente dove e come termini il Groenland. Dopo le spedizioni tedesche e americane che le dischiusero la strada, la marina inglese è impegnata dall' onore alla soluzione del problema.

Secondo le ultime notizie la Spedizione inglese era giunta felicemente all'entrata dello stretto di Smith, al fondo della baia di Baffin, cercando di penetrare nei passaggi che aprono la difficile via polare.

OCEANIA.

XIII.

L'esplorazione della Nuova Guinea.

Da varii anni si è spiegata una grande attività nell'esplorazione della Nuova Guinea, quella grande isola che forma, per così dire, l'anello d'unione tra la Malesia e l'Australia, e che, dopo essere stata nella prima metà del secolo l'oggetto di rilievi importantissimi per parte delle navi francesi, inglesi ed olandesi, giaceva da circa due decennii nel più perfetto oblìo. Ora la perlustrazione di quell'isola magna è stata ripresa, non più solamente da navi inviate in crociera dai governi civili nei mari che l'attorniano, ma in scala ben più grande da egregi viaggiatori e scienziati, che ne stanno rilevando con grande accuratezza non solo il perimetro, ma spingono altresì importanti escursioni nell'interno, arricchendo di nuovi dati sia la geografia che l'etnologia e le scienze naturali. In questa nobile gara di operazioni scientifiche gl'Italiani, possiamo dirlo, tengono il primo posto. Le esplorazioni di Cerruti e Di Lenna nel 1870, quelle di Beccari dal 1872 al 1874, di D'Albertis nel 1872-73 e 1875, della *Vittor Pisani*, sotto la condotta del capitano Lovera di Maria nel 1872-73 e nel 1875 sotto il comando del capitano De Negri, formano un cospicuo materiale scientifico, che rischiara la geografia della Nuova Guinea da tutta la Baia di Geelvink alle foci del fiume Utanata colle isole di Salvatti, Batanta, Re Guglielmo, Kei, Aru, oltre ad una parte della costa orientale del golfo di Papua e dell'estrema costa meridionale dell'isola. Risultati principali sono il rilievo particolareggiato di gran parte dello stretto di Galevo ed adiacenze (Di Lenna e Lovera), la scoperta del gran fiume Samson e la determinazione della vera ampiezza della Baia di Geelvink (Beccari), l'esplorazione del gran gruppo dei monti Arfak (Beccari e d'Albertis).

Quanto alle altre nazioni la nave inglese *Basilisk* (1873-1874), capitano Moresby, rilevò gran parte della penisola sud-est della Papuasia, scoprendone anzi la estremità più orientale; i missionari inglesi Wyatt Gill, A. Murray, Mac Farlane visitarono molti punti del golfo

di Papua, scoprendo poi l' ultimo di essi, in compagnia del signor O. Stone, il gran fiume Mai-Kassa o Baxter, che si getta sulla costa nord dello stretto di Torres; la spedizione australiana di Macleay recò nuovi dati su un altro fiume, il Katau, ad oriente del precedente; e l'altra nave inglese, il *Challenger*, studiò più a fondo la baia di Humboldt sulla costa nord dell' isola. Di grande importanza sono i due viaggi del russo Miklucho-Maclay (1871-72 e 1874) al golfo dell' Astrolabe sulla costa nord-est e alla regione di Papua Koviai su quella sud-est, come quelli dell' austriaco A. B. Meyer nella Baia Geelvink (1873) e della nave tedesca *Gazelle* nel golfo di Mac-Cluer e stretto di Galevo. A questi dati altri vennero ad aggiungersi per parte degli Olandesi, che ora hanno inviato il vapore da guerra *Soerabaja*, su cui è pure imbarcato il nostro Beccari, colla missione di visitare le coste della parte occidentale della Nuova Guinea, che viene da essi reclamata come possesso coloniale.

Le relazioni dettagliate di queste varie esplorazioni alla Nuova Guinea, accompagnate da molte carte originali, sono pubblicate nei tre primi volumi (1873-1876) del *Cosmos* di Guido Cora.

XIV.

Savio al Giappone.

Nel terminare queste brevi notizie ci rincresce che il tempo e lo spazio non ci abbiano permesso di diffonderci di più, specialmente riguardo ai viaggi dei nostri connazionali. Fra questi non possiamo per altro tacere Pietro Savio di Alessandria, che nel 1874 fece un' importante viaggio nelle parti centrali dell' isola Nippon (Giappone), scrivendo intorno ad esso un eccellente libro, che vide la luce nella seconda metà del 1875 (1).

---

(1) *Il Giappone al giorno d'oggi.* Viaggio nell'interno dell' isola e nei centri sericoli. Un volume con 4 nuove carte geografiche e 31 incisioni. Milano, Treves, 1875.

XV. - CONGRESSI, ESPOSIZIONI E CONCORSI

I. — *Congresso internazionale ed Esposizione delle scienze geografiche.*

Il 1.° agosto fu aperto a Parigi, sotto la presidenza del vice-ammiraglio La Roncière Le Noury, il Congresso internazionale delle scienze geografiche con la Esposizione di geografia.

Il Congresso sciolse la grande questione della divisione del grado. Prevalse il parere di dividere il quarto della circonferenza in 100 parti eguali, e fu adottato a gran maggioranza.

Ma quando li astronomi tennero una seduta plenaria, insieme ai marini, ed agli insegnanti di geografia del secondo e del sesto gruppo, trovarono, come altre volte, una viva ed invincibile opposizione da parte degli uomini di mare. Di guisa che codesta grande questione rimane ancora insoluta, fino a che non si troveranno bastanti argomenti per vincere le difficoltà di una classe che è certo tra le più interessate della sua soluzione.

Un altro importante studio venne rimandato all'Associazione geodetica internazionale. Le modificazioni della superficie della terra prodotte dalla mancanza di omogeneità negli strati del suolo, resero incostante là esatta latitudine di molti osservatorii, e furono causa d'una mutazione in quella verticale che si considerava come affatto immutabile. Si tratta dunque di trovare il modo migliore per correggere gli errori che ne derivano nelle osservazioni di precisione.

Il Congresso si interessò assai anche alla questione della scelta dello zero per i rilievi generali. È noto che la superficie di tutti i mari non è sempre eguale, e per conseguenza le misure altimetriche di pressione variano anche di un metro e più, se i due o più barometri che servirono a misurarle si riferiscono ad un mare diverso. È noto del pari che gli ingegneri mandati in Egitto

colla spedizione francese segnalarono tra i due mari che bagnavano l'istmo un tale dislivello da far credere per molto tempo impossibile di aprirvi un canale. Ivi si trovò invece che questa differenza non è che di 70 centimetri; mentre i recenti studii fatti sulle coste della Francia mostrano che è maggiore tra il mare del Nord ed il Mediterraneo. Si raccomandò dunque di riferirsi sempre, per le misure d'altezza, al mar più vicino, e di stabilire segnali su tutta la costa, per riuscire così a trovare un livello del mare medio, il quale valga poi come misura per le osservazioni comuni.

Si diede inoltre lettura di una importante memoria sulla formazione dei ghiacci polari intorno allo Spitzberg, alla Nuova Zembla ed alla Groenlandia. Si esaminò la distribuzione dei monti di ghiaccio, delle banchise e dei fjordi e tutti convennero nel riconoscere la grande influenza che le formazioni glaciali del polo hanno sul clima di molta parte d'Europa. Gli scienziati in tutte le ultime spedizioni polari hanno fatto in tal proposito osservazioni preziose, le quali arricchirono la meteorologia di studii nuovi e fecondi; ma il Congresso s'avvide come questi studii potevano trarre alimento anche da altre fonti. Si deliberò dunque di raccomandare all'Ufficio centrale meteorologico la compilazione di una breve nota di istruzione, da affidarsi a tutti i pescatori che si recano nei mari polari.

Il regime dei venti che ha tanta importanza sugli itinerari marittimi, fu il soggetto di una profonda discussione. Su proposta dell'ammiraglio De Langle si deliberò di compilare un nuovo formulario di introduzione per trar profitto dalle osservazioni dei navigatori. Il Congresso d'Anversa aveva già preso una somigliante deliberazione, e la scienza ne profittò assai in questi ultimi anni; trattasi ora di completare le osservazioni fatte e di richiamare l'attenzione dei naviganti con nuove istituzioni, specialmente sulle fasi della luna e sui suoi movimenti, per studiare viemmeglio la questione delle maree.

Il signor Milne Edwards lesse uno studio pieno di interesse sulla distribuzione delle varie razze animali, esaminando e classificando le cause che presiedono alle loro emigrazioni; e il signor Czörnig lesse una memoria sull'Isonzo, descrivendone le origini geologiche e le successive trasfigurazioni del suo corso, le quali lo collocano tra i fiumi più interessanti dell'Europa.

Il signor Desjardins presentò un'altra memoria eruditissima sulle *regiones* create da Augusto ed alle quali Diocleziano sostituì le provincie. Ma l'attenzione principale del gruppo si dedicò alle scoperte preistoriche ed ai rapporti che passano tra i loro resultati e le prime cognizioni che le storie positive ci tramandarono. Alcuni scienziati che aveano contribuito alle soluzioni del Congresso preistorico di Stocolma mostrarono i progressi fatti in questo ordine di ricerche, e la geografia ne trasse profitto per le applicazioni storiche. Una sotto-commissione si dedicò con speciale attenzione allo studio delle vivaci e molteplici quistioni che s'attengono alle razze umane ed alle lingue. Quivi si presentarono lavori di grande importanza e si sollevarono dispute interessantissime, per esempio a proposito della dualità della razza ungherese, dell'origine dei Celti, delle recenti trasformazioni etnografiche del nord e nel sud della Russia, e della razza bianca, rivelatasi da poco alli scienziati all'estremo Oriente.

Il conte Miniscalchi-Erizzo riferì le importanti conclusioni alle quali era arrivato a proposito dei due Akka. Fra gli uditori erano tutte le più celebrate notabilità antropologiche dell'Europa: il Broca, il Quatrefages, l'Hamy e molti altri, e tutti prestarono all'esposizione del nostro egregio concittadino un vivo interesse, e furono molto soddisfatti di vedere per opera sua, rivelarsi come un'altra pagina dell'antropologia. Il conte Miniscalchi che tenne gli Akka in sua casa, ha raccolto un vero tesoro di osservazioni sulla loro lingua, e sui loro costumi.

Si trattò poi la questione del miglior modo di associare gli interessi della scienza agli interessi del commercio, che avrebbe per noi una importanza affatto speciale. In Inghilterra, ed in Francia si è fatto molto a questo riguardo, e basti segnalare il nuovo ordinamento delle Camere sindacali del commercio, la creazione di varie società di geografia commerciale, l'ordinamento di spedizioni geografiche nell'interesse del commercio. Avremo assai da imparare in questo punto e con profitto economico, non minore dello scientifico.

Altra questione assai disputata fu quello del canale tra l'Atlantico ed il Pacifico. Erano presenti Lesseps, e quasi tutti gli autori dei progetti più degni di attenzione. L'importanza commerciale e politica di questa impresa titanica da nessuno fu messa in dubbio. I varii tracciati per Tehuantepec. per l'Hon-

duras, per Nicaragua, per Chirigne, per Panama, per Darien, per l'Atrato ed il Napipi, furono esposti chiaramente da Brionne, A. De Gogorza, Michel Chevalier ed altri. L'inviato degli Stati Uniti espose le ultime conclusioni del Selfridge e gli studii fatti quasi di continuo da quella nazione, ch'è tra le più interessate all'impresa ed è pronta ad aiutarla con tutta la sua influenza finanziaria e politica. Anche il sig. di Lesseps parlò a lungo, mostrando come sino ad ora gli studii completi, che permettessero di avere una idea dei varii progetti, mancavano. Si pronunciò ricisamente contrario ad ogni canale con chiuse, ricordando la lotta ch'egli aveva dovuto sostenere anche per l'istmo di Suez, il quale se fosse fatto a chiuse, sarebbe già poco meno che inutile. Ben pochi bastimenti potrebbero passare per le chiuse in ciascun giorno e le loro continue trasformazioni metterebbero a pericolo tutto lo immenso lavoro.

In questo Congresso l'Italia ottenne tre premii, conferiti: allo Istituto topografico di Firenze, alla Società geografica di Roma, ed all'Istituto Veneto di scienze e lettere.

II. — *Congresso degli scienziati italiani.*

Il 29 agosto si inaugurò in Palermo, alla presenza del ministro della Pubblica Istruzione, R. Bonghi, e di tutte le autorità, il XII Congresso degli scienziati italiani, presieduto dall'illustre conte Mamiani.

Il Congresso, a cui presero parte le notabilità scientifiche più distinte d'Italia, si divise in dieci classe ripartite come segue:

Classe I. — Matematiche, astronomia, fisica e meteorologia, presidente, prof. P. Blaserna, vice-presidenti prof. Cantoni e Secchi, segretari, professori Gatti e Pisani.

Classe II. — Ingegneria — Pres. ing. F. Giordano, vice-presidenti prof. Basile e ing. Betocchi, segretari prof. Ceradini e ingegnere Salemi Pace G.

Classe III. — Chimica e mineralogia — pres. prof. Filippuzzi, vice-presidenti prof. Brugnatelli e Paternò, segretarii, prof. Silvestri e Bellucci.

Classe IV. — Zoologia e anatomia comparata, botanica e geologia — Pres. prof. Gemmellaro, vice-presidente, professori Todaro e De-Sanctis, seg. prof. Inzenga e Marchi.

Classe V. — Anatomia, fisiologia e medicina — Pres. professore Burresi, vice-presidenti, prof. Magni e Pantaleo, segretarii, prof. Federici e Ziino.

Classe VI. — Filologia, storia e archeologia — Pres. professore Amari, vice-presidenti Paris e Fiorelli, segretari Bertolotti e Rajna.

Classe VII. — Statistica, economia e scienza politica — Presidente, comm. Correnti, vice-presidenti, professori Ferrara e Marescotti, segretari Alvisi e Maggiore Perni.

Classe VIII. — Scienze legali — Presidente conte Mamiani, vice presidente Tolomei e Garajo, segretari Perrone Paladini e Carnazza Puglisi.

Classe IX. — Filosofia e pedagogia — Presidente conte Mamiani, vice-presidenti Renan e Corleo, segretari Oddo Bonafede e Valdarmini.

Moltissimi illustri stranieri vi presero pure parte, noteremo principalmente Ernesto Renan, il celebre scrittore francese, — C. H. D. Buy Ballot, direttore dell'Istituto meteorologico di Utrecht, — Carlo Bruhns, direttore dell'Istituto meteorologico di Lipsia, — Carlo Iclinck, direttore dell'Istituto meteorologico di Vienna. — E. Mohn, direttore dell'Istituto meteorologico di Cristiania, — Giorgio Reumayer, idrografo dell'ammiragliato tedesco di Berlino, — E. Plantamour, direttore dell'Osservatorio di Ginevra, — Roberto Scott, direttore dell'Ufficio meteorologico di Londra, — H. Wild, direttore dell'Osservatorio fisico centrale di Pietroburgo, — Marié Davy, direttore dell'Osservatorio di Montsouris a Parigi.

È cosa quasi impossibile riassumere qui i molti lavori presentati al Congresso e le discussioni che vi ebbero luogo; ci limiteremo a citarne alcuni rimandando i lettori agli atti del congresso che, speriamo, vorranno presto esser pubblicati.

Nella classe di zoologia, anatomia comparata, botanica e geologia furono fatte molte comunicazioni fra cui quelle del professore Sebastiano Richiardi, di argomento zoologico, riguardanti l'una una specie nuova di Bomalchus, B. Heller parassita, del Tedradan *laevigatos* del Brasile; l'altra una specie pure nuova, di Caligus, *C. arii parassita* dell'*Arius uenosos* del Mozambico.

Venne poi il prof. Semenza comunicando che in alcuni strati del Pliocene antico messinese si trovano accumulate pomici, lapilli vulcanici; e dal non trovarsene nel Miocene egli conchiude che le isole Eolie, dalle quali giudica provenissero quei prodotti

vulcanici, cominciassero le loro eruzioni verso il principio dell'epoca astiana, e che il rinvenirli a diversi livelli dimostri l'intermittenza dei fenomeni eruttivi.

Il dottor Lanzi e il prof. Terrigi hanno trattato, l'uno delle *amaniti* della provincia romana, illustrando specialmente la varietà bianca che propose di chiamare *Agaricus Caesareus* var. alba, l'altro dei Rizopodi fossili dei terreni di Roma facendo rimarcare che le sabbie di Acque-traversa contengono una gran quantità di mica e cristallini di pirosseno, ed infine lo stesso Terrigi mostrava molti disegni e preparazioni illustrative di Rizopodi fossili.

Il prof. Radlkofer espose il resultato delle sue osservazioni sulla genesi dell'Avillo in generale, ed in particolare di una Lapindacea (*Lapindos frutescens*) espresse il desiderio che fosse studiato il modo di procurare una maggiore divisione del lavoro onde ottenere più energico e pronto il progresso della scienza.

Il prof. Inzenga fece una comunicazione sulla determinazione dell'età degli ulivi colossali della Sicilia, volgarmente detti saracineschi, facendo rimontare questa età ad epoca molto più remota di quella del dominio arabo in Sicilia. E il prof. Semenza comunicava un suo lavoro intorno al micronismo degli strati pliocenici e forme completamente diverse, nel quale egli dimostrava il fatto con osservazioni raccolte in Sicilia ed in Calabria.

Non meno importanti furono le esposizioni del comm. Gemellaro, del Doderleen, del Baraldi e del Todaro.

Il primo parlò del resultato dei suoi studii sulle *Diceros* del Titanio inferiore della Sicilia e dice di avervi distinte la *D. Sinuxata* sp. n., *D. Munsteri*, *D. Eccheri* de Lov., più due altre specie che per la configurazione del dente cardinale della valva libera crede debbono formare un nuovo sottogenere per il quale propone il nome di *Pseudodicera*, chiamando l'una *P. affinis* specie nuova, l'altra *P. carinata* sp. n.

Il secondo parlò della comparsa nelle acque di Palermo di diverse specie di pesci, rare e proprie di altri mari, così del *Cubium neranos* sp. n., del *Lobotes auctorum*, delle coste atlantiche d'America, della *Cerna aenea* e del *Carupus* delle coste egiziane.

Il terzo riferì intorno all'omologia degli organi accessorii dell'udito nei mammiferi, e più specialmente fra le ossa opercolari e le cartilagini del padiglione dell'orecchio.

Il prof. Todaro da ultimo disse della *Ierapias elungata* distin-

compiuti nella sezione fatta del Capodaglio ar
1874 nella spiaggia di Porto San Giorgio n
prima la storia dell'arrenamento dell'animale
relazione delle difficoltà incontrate nell'isolam
atteso la loro enorme grandezza, soggiungend
essendo possibile di conservare le parti più i
desimi, le quali ancor esse, per il loro grande
tuttavia difficili per le ordinarie preparazioni
ostante ciò, egli dice di essere riescito, dopo lu
sicurare la conservazione dei pezzi preparati,
fanno ora parte del Museo geologico della R. I

Il prof. Richiardi riferì sopra le ricerche da lu
dole linfatiche; in queste i follicoli corticali s
colonne midollari: tanto quelli quanto questi s
formate da un reticolo con varii sanguiferi s
nei follicoli corticali, e tale reticolo limita dell
sime nei follicoli, un poco più ampie nelle c
però di semplici sottili fibre di connettivo, m
simi tubi, così ancora tuboloso è il reticolo che u
dollari. La linfa dei vasi osservati circola cos
tuboli, molto intricati nei follicoli, meno nelle c
lacune dei follicoli in continuazione con quelle
delle colonne, e queste con la più centrale della
il sistema che a poco a poco si trasforma negl
che la circolazione è vasale per gli infevuti e

egli ha scoperto terminazioni emananti da cellule moltipolari e residenti nella duplicatura della membrana del Pacini cioè alla faccia interna ioolidea della retina.

Il dottor Ayr comunicò un suo lavoro sul *miasma palustre e il chinino*, colla quale si propone di mostrare la grande importanza dell'elemento paralitico vasomotorio nelle affezioni malariche; combatte le dottrine del Cantoni, che crede molto vicine se non identiche a quelle di Galeno e degli altri medici antichi; ammette nel chinino azione antipiritica, antiparossistica e anticongestiva; e crede minima l'azione antizimica.

Il professore Manzoni riferì i suoi studii intorno *alla circonduzione di Galeno, applicata agli spostamenti fissi consecutivi a morbo coxario*. Egli dice di avere studiata la questione per ben tre anni; ha seguite le più recenti ricerche istituite in Germania e in Francia sulla maniera di trattare le lussazioni del femore e dell'omero col metodo fisiologico o con quello misto e combinato di flessione e rotazione.

Il dottor Colontoni ha letto una sua *Memoria sulla trasfusione del sangue*. Dopo avere svolta la storia fisiologica e clinica della trasfusione sia diretta sia indiretta, ha riferite le sue numerose esperienze, dalle quali si crede autorizzato a conchiudere che la trasfusione eterogenea (innesto ematico) debba assolutamente cancellarsi dalla terapea-chirurgica come sommamente dannosa.

Il professore Marchesano ha comunicato due casi abbastanza rari ed importanti per la scienza: 1.° allacciatura dell' iliaca primitiva; 2.° legatura della succlaria sinistra prima degli scaleni. Per questa ultima egli ha detto, concludendo, che se la medicina operatoria può vantare l'ardire e l'abilità dei suoi cultori, la clinica ha registrati tanti insuccessi per quante operazioni si sono fatte, e raccomanda l' impiego dei mezzi emostatici diretti, e specialmente la pressione digitale prolungata.

Nella sezione di geografia, antropologia ed etnologia furono presentate alla classe alcune opere dei professori Cantoni e Gatta e sull'importante quesito: *Del miglior modo per insegnare la geografia*, fu votato il seguente ordine del giorno:

« La sezione di geografia, etnografia, antropologia, considerando che uno dei metodi più proficui d'insegnar geografia consiste nel far disegnare le carte geografiche su cui verta lo speciale programma del corso (al quale scopo dovrebbero introdursi gli

elementi del disegno anche nelle scuole ginnasiali e liceali): considerando altresì la grandissima importanza geografica-politica delle odierne reti ferroviarie: fa voto che si renda generale nelle scuole italiane l'uso del disegno di carte geografiche, e che gli insegnanti di geografia, estendendo alla descrizione delle ferrovie il medesimo interesse che ai sistemi fluviali, consacrino parte delle loro lezioni alle diverse reti, al tracciato generale di esse, ai principali centri che collegano ed alla importanza speciale di ciascuna. »

III. — *Secondo Congresso degli ingegneri italiani in Firenze.*

Il 13 settembre, nell'aula del Senato alla presenza di S. A. R. il principe di Carignano, del comm. Peruzzi, sindaco di Firenze, di S. E. il Ministro dei Lavori Pubblici, Silvio Spaventa, si inaugurò in Firenze il secondo Congresso degli ingegneri italiani, sotto la presidenza dell' ingegnere Francolini.

Il Congresso si divise in sei sezioni, come appresso:

1. Architettura.
2. Costruzioni civili e stradali.
3. Idraulica fluviale.
4. Idraulica marittima.
5. Meccanica industriale e fisica tecnologica.
6. Ingegneria applicata all'agricoltura.

Moltissime furono le questioni trattate ed i quesiti che furono presentati e discussi nelle varie sezioni. Vorremmo riportare gli ordini del giorno votati, ma essi sono molti e tutti assai lunghi, per cui lo spazio non consentendolo, rimandiamo i lettori al giornale l'*Economista* di Firenze, fascicolo del 26 settembre 1875.

IV. — *Prima esposizione italiana di strumenti Geodetici e del disegno.*

Durante le feste del Centenario di Michelangelo, si tenne in Firenze la prima Esposizione degli strumenti geodetici e del disegno puramente di costruttori nazionali.

Gli istrumenti esposti abbracciavano tutto il campo della topografia, della geodesia e del disegno: da semplici bussole e squadri, fino ai più complicati teodoliti ripetitori.

Ricche di pregevoli strumenti furono specialmente le mostre della officina Galileo, delle officine dell'Allemano di Torino e del Salmoiraghi di Milano. L'officina Galileo espose livelli dello Stampfer e del Breithaup, il teodolite dello stesso; teodoliti a sistema francese con cannocchiale eccentrico, livelli Egault, teodoliti di Troughton, ecc. Interessante era pure la storia della lavorazione esposta in bell'ordine da questa officina.

Nella mostra dell' Allemano era notevole il tacheometro, il teodolite Abà, il clysigonimetro, ecc.

La mostra del Salmoiraghi si presentò com' era da aspettarsi dalla patria del Porro, anzitutto con un cleps, grande modello; e vi figuravano poscia un teodolite per tracciamenti di precisione, un tacheometro semplice, ecc.

Oltre queste principali officine, meritano pure d'essere ricordati gli espositori Wolf e Pelli di Firenze ed il Mileto di Napoli, il cui disigonimetro attirò l'attenzione per il mitissimo prezzo.

L'Istituto geografico militare volle pure contribuire all' ornamento dell'Esposizione, col mettere sott' occhio degl'intelligenti lo stato de' suoi lavori della gran carta d'Italia; e col far loro vedere quale gran passo l'arte topografica e cartografica abbia fatto dopo l'epoca che in Venezia Fra Mauro componeva quell' orbe di cui l'Istituto geografico militare presentava una ben riuscita fotografia.

V. — *Congresso internazionale per la numerazione dei filati.*

Di questo importante Congresso tenuto in Torino, riportiamo le seguenti deliberazioni che vi furono prese:

1. La numerazione internazionale dei filati sarà basata sul sistema metrico.

2. Il numero dei fili sarà determinato dal numero dei metri di filo contenuti in un gramma, salvo la modificazione per la seta greggia e lavorata, di cui agli articoli 6 e 7.

3. La lunghezza dei fili costituenti le matasse ammesse per tutti i generi di filo innaspato, è fissata a 1000 metri, con suddivisioni decimali.

4. Qualunque sistema d' innaspamento, purchè dia 1000 metri di filo per matassa è legale.

5. Il numero di qualunque filo, sia ritorto o tinto, od im-

bianchito, sarà determinato, salvo stipulazione contraria, dal numero dei metri contenuti in un gramma.

6. Il numero della seta greggia, o lavorata, sarà determinato dalla quantità dei grammi che pesa un filo della lunghezza di 10,000 metri.

7. I saggi si faranno sulla base dell'unità di lunghezza di 500 metri, e dell' unità di peso di 50 milligrammi (1/2 decigramma).

8. La base legale del titolo dei filati è il condizionamento, sempre esigibile, benchè facoltativo.

9. Il condizionamento si farà a perfetta disseccazione senz'alterare il filo ed aggiungendo al peso secco una ripresa convenzionale.

10. Il titolo si farà con un metodo esatto.

Raccomandazioni. — 1. Il Congresso, nel mentre raccomanda l'adozione del perimetro inglese di metri 1,37 di preferenza agli altri, indica i perimetri seguenti, attualmente in vigore che entrano del pari nel sistema metrico.

	metri	giri
Per la lana cardata	1,50	67
Per la lana pettinata	1,37	73
Per il filo vigogna	1,37	73
Per il cotone	1,37	73
ovvero	1,4285	70
Per il lino e la canapa	2,00	50
ovvero	1,25	80
Per il filo di cascami di seta	1,25	80
ovvero	1,37	73

2. Per il condizionamento di varii generi di filati il Congresso raccomanda l'adozione delle seguenti norme:

Per la seta, la temperatura massima di 120 gradi, ed una ripresa di 11 p. 100.

Per li altri generi di filati la temperatura 105 a 110 gradi, ed inoltre:

Per la lana pettinata	una ripresa di	18 1/4	p. 100
Per lana filata	»	17	»
Per i fili di cotone	»	8 1/2	»
Per il lino	»	12	»
Per la canapa	»	12	»
Per la *juta*	»	13 3/4	»
Per la stoppa	»	12 1/2	»

Il Congresso invita i direttori dei saggi a studiare i metodi e le disposizioni meccaniche le più precise per constatare i numeri dei differenti fili.

Quanto al limite di tolleranza, il Congresso dichiara non essere in grado di fissarlo, e lascia all'iniziativa privata la cura di stabilirlo per ciascuna industria in particolare.

Voti. — Il Congresso non crede opportuno di determinare le prescrizioni legali, atte a conseguire la numerazione uniforme dei filati; ma crede adempiere ad un dovere della sua missione col far voto solenne affinchè tutti i governi si affrettino, nell'interesse del commercio internazionale, a prendere quelle misure legali od altre che saranno loro suggerite per far entrare nell'uso generale e mettere in pratica i principii emessi dal Congresso.

Deliberazione finale. — Il Congresso considerando: Che nelle sessioni di Vienna, Bruxelle, e Torino furono stabiliti i principii i quali debbono reggere la numerazione uniforme dei filati; Che, per conseguenza ha raggiunto lo scopo che si era prefisso; Che deve lasciare al tempo, all'iniziativa privata, e pur anco ad acconcie disposizioni legislative, la cura di mettere in pratica quanto da esso fu adottato; Dichiara: aver compiuta l'opera sua. Incarica l'ufficio del Comitato permanente di Vienna di deporre, dopo che sarà constatato il compimento nella sua missione, tutti gli atti e documenti del Congresso nella Biblioteca della Camera di Commercio di Vienna.

VI. — *Congresso Veterinario in Firenze.*

Nella prima metà del mese di dicembre si tenne in Firenze un congresso veterinario nel quale dai medici veterinarii dottori Bucalossi e Pinelli vennero lette due pregievoli memorie sulle produzioni e miglioramento degli equini, suini ed ovini delle zone apuane e della zona toscana in generale.

Apertasi la discussione sulle ricordate memorie, molte ed importanti furono le discussioni sollevate, e principale fra tutte fu quella relativa all'ingerenza più o meno diretta che al Governo poteva consentirsi sulla produzione ed allevamento degli animali, e che ebbe termine con un ordine del giorno, col quale si riconobbe che se nell'attualità poteva consentirsi che il Governo per provvedere ai bisogni dell'esercito intervenisse nel favorire la

produzione d'allevamento equino, era desiderabile ed utile che tale intervento non si estendesse più oltre.

Lesse una bella relazione il signor Vincenzo Luatti sulla razza bovina della Val di Chiana, sulla quale mosse serie obbiezioni il signor Bucalossi. Replicatosi ad esse per parte del signor Luatti, presero la parola il prof. Ferriani ed il signor Della Pace, non che il prof. Tampellini, e dopo matura discussione fu votato un ordine del giorno, col quale s'invitano gli allevatori a migliorare la razza *Chianina* colla *selezione*, e quindi un altro, il quale determina, che per correggere i difetti esistenti nella medesima sia d'uopo servirsi di tori bassi di estremità e col torace più sviluppato.

VII. — *Primo congresso enologico e congressi agrarii.*

Sotto la presidenza del conte Ernesto di Sambuy si è inaugurato in Torino, nel febbraio, il primo Congresso enologico.

Si trattarono diversi importanti quesiti. Parlò in proposito l'ingegnere Cerletti, direttore della R. Stazione Enologica di Gattinara, dimostrando la necessità di una simile scuola per avere degli uomini pratici e capaci di dirigere razionalmente le operazioni di conteria. Citò in prova del suo asserto le numerose scuole di viticoltura ed enologia esistenti da tempo in Austria, Germania, e Francia dimostrandone pure gli utili risultamenti.

Il congresso approvò la necessità di una simile scuola, presso di noi, previa però una lunga discussione sul modo d'impianto, sull'indirizzo, e sul vero carattere d'una tale instituzione, discussione la quale ebbe per necessaria conseguenza la modificazione di talune delle conclusioni proposte dal relatore.

Il secondo quesito trattato dal congresso fu del *Tannino nei vini* e su di questo ha riferito l'ing. Grassi, direttore della Regia Stazione Enologica di Asti.

Il relatore dichiarò come lo studio del tannino non sia ancora stato oggetto dei pratici, e come gli autori di scritti di enologia sieno tutti d'accordo nel valutarne l'importanza ed il suo ufficio nel vino; ritenendo che su tale argomento non è possibile fare conclusione di sorta, perchè mancano i dati sufficienti. Fu rimandata al prossimo congresso enologico la discussione dell'importante quesito posto dall' ing. Grassi invitando ad un

tempo i Comizii agrari, e gli Enologi italiani a fare esperienze e raccogliere fatti in proposito.

Sorse in seguito il dott. Bellati a riferire sul quesito: « Unità di luogo, vigna bassa, palo secco e poca varietà di vitigni devono essere la base del progresso viticolo in Italia. » Il dott. Bellati trattò diffusamente di questi quattro cardini della viticoltura con un discorso molto brillante e col quale ha forse voluto fare un po' troppo sfoggio di spirito. Ad ogni modo esso venne salutato da vivi applausi e tutte quante le conclusioni del relatore furono approvate senza contrarietà, salvo alcune osservazioni del professore Pnizzardi, a proposito della vigna bassa; osservazioni però che riuscirono a conferma delle opinioni medesime espresse dal Bellati.

L'ultimo tema fu svolto dai professori Cauda, e Botteri, *Sulle cause che ostano ad un maggiore smercio dei vini italiani all'estero.* Dissero particolarmente di tutti i difetti dei nostri processi di vinificazione, dichiararono senza reticenze come i nostri prodotti siano poco stimati all'estero, accennarono all'ignoranza ed ai pregiudizii dei vinificatori e cercarono infine di riassumere in breve tutte quelle pratiche razionali che sono a consigliarsi.

Il Congresso si chiuse sciegliendo a futura sede la città di Verona.

Sui varii Congressi e Comizii agrarii fu parlato nella parte AGRARIA da pag. 578 a 594 di questo volume.

VIII. — *Associazione francese per il progresso delle scienze. Congresso di Nantes.*

L'associazione francese per il progresso delle scienze tenne in agosto la sua sessione annuale nella città di Nantes.

Il signor Arson presentò un *nuovo Anemometro* che riposa sul seguente principio: se in un tubo cilindrico collocato nella direzione del vento si trova un restringimento brusco, entrando l'aria per una imboccatura convenientemente svasata, ha luogo una differenza di pressione, dalla quale, pel teorema di Bernouilli, si può dedurre la velocità cercata.

I signori Bertin e Demance trattarono di un loro *processo elettro-chimico per la conservazione del rivestimento delle navi in ferro*

Esperimenti prolungati durante un anno e mezzo avrebbero dimostrato l'efficacia di questo metodo.

Il sig. F. Michel presentò il risultato delle sue osservazioni sui *parafulmini*. Le sue conclusioni più importanti sono le seguenti: 1.° il parafulmine deve essere terminato da un cono di rame di 40° d'apertura; 2.° il conduttore deve esser formato di sbarre quadre od anche di lamine, non mai da fili costituenti cordone; 3.° la comunicazione col suolo dev'esser stabilita con grandi lastre di lamiera piombata immerse nell'acqua; 4.° quando lo spazio è ristretto si avvolgerà la detta lamiera in forma di spirale non facendo toccare le varie spire; 5.° è necessario sperimentare il parafulmine almeno due volte all'anno.

Nella sezione di zoologia furono molto interessanti due memorie, del professor Vailla sulle *lucertole trovate nell'ambra* e del signor Burcan sopra l'*aquila pennata*.

Nella sezione di scienze mediche il dottor Lecadre ha trattato l'importante questione della tisi polmonare ed il dottor Bernard espose delle nuove considerazioni sulla febbre, appoggiate ad esperienze originali istituite dal celebre fisiologo.

Finalmente il dottor Moreau rese conto delle sue esperienze sulle funzioni della vescica natatoria dei pesci.

La grande questione della galleria sotto la Manica ha occupato la sezione di ingegneria civile, ed in quella di fisica il signor Cornu presentò il riassunto delle sue bellissime e recenti esperienze sulla velocità della luce; il signor Moride presentò un nuovo sifone a petrolio che permette di versare dei liquidi infiammabili dal vaso che li contiene senza che si accendano in vicinanza d'una fiamma

Nella sezione di chimica furono assai rimarchevoli le memorie di Friedel e Guerin nelle combinazioni molecolari, di Gautier sul dosaggio dell'arsenico, ecc.

Nella sezione di geologia il signor Pelain espose la costituzione delle isole S. Paolo e Amsterdam, ed in quelle di agronomia il signor P. Deherain lesse le conclusioni delle sue ricerche sulla germinazione.

Fu deliberato di tenere il prossimo Congresso a Clermont-Ferrand.

IX. — *Associazione britannica per l'avanzamento delle scienze. Congresso di Bristol.*

Dal 24 al 31 agosto, sotto la presidenza dell'ing. Hawkskaw, l'associazione britannica tenne in Bristol la sua sessione annuale.

Il discorso più interessante pronunciatovi fu quello del dottor Balfour Stewart nel quale il celebre fisico dimostrò che la meteorologia moderna deve tener conto di nuovi elementi, cioè: la presenza delle macchie del sole, la natura delle perturbazioni magnetiche, la presenza delle correnti spontanee, ecc.

Il dottor Carpenter, l'illustre naturalista, tenne un'eccellente conferenza sopra la *calce*, e il professore Spottiswoode sopra la *luce polverizzata*.

La sezione di geografia ebbe un interesse particolare per la presenza del dottor Nachtigal, celebre esploratore di recente ritornato dall'Africa.

X. — *Associazione Americana per il progresso delle scienze. Congresso di Hartford.*

L'annuale Congresso dell'Associazione Americana pel progresso delle scienze si tenne quest'anno in Hartford.

Il professore T. Sterry Hunt ha descritto *Un nuovo metodo di purificazione delle acque delle fogne*, secondo il quale alle materie escrementizie dei pozzi neri si mescola del carbone in polvere proveniente dalla combustione di erbe marine. Il miscuglio inodoro è in parte disseccato e di tempo in tempo riscaldato al calor rosso in vasi chiusi: se ne ricava acqua, ammoniaca, acido acetico, catrame, gaz e carbone. Inventore di questo metodo è un inglese, il signor Stanford.

Lo stesso signor Sterry Hunt ha descritto un *nuovo processo*, da lui scoperto insieme al signor James Douglas di Quebec per *ricavare il rame da' suoi minerali per via umida*.

XI. — *Congresso delle Società scientifiche francesi.*

In questo Congresso, tenutosi alla Sorbona a Parigi nel marzo, furono presentati numerosi lavori; ne citeremo i principali: —

Procedimento semplice e rapido per l'esecuzione d'una pianta in rilievo, di Lissajous, consistente nel segnare su carta quadrettata le altitudini con spilli di varia lunghezza; riempiendo poi gli intervalli con creta e prendendo quindi uno stampo di tutto con gesso. — Il prof. Valéry-Mazet descrisse le metamorfosi ed i costumi d'un nuovo coleottero, il *Sitoris colletis*. — Il signor Violle descrisse un nuovo apparecchio da lui ideato per determinare la temperatura del sole. — Il signor Vidal presentò delle fotografie in colori molto ben riuscite ed economiche; ogni copia non costerebbe che tre centesimi. — Il prof. Francesco Michel fece conoscere un nuovo termometro metallico di sua invenzione. — Il dott. Pietrasanta presentò delle sue nuove considerazioni sull'acclimatazione dell'europeo in Algeria. — Il prof. Sirodot proseguì la relazione delle sue ricerche sui fossili del monte Dol. — Il signor Simonin esaminò le variazioni di temperatura del corpo umano nei diversi periodi pei quali passano gli individui sottoposti all'azione del cloroformio. — Il signor Jacquemin diede conto dei suoi studii sulla nitro-benzina.

XII. — *Congresso Meteorologico a Poitiers.*

Alla fine di novembre si adunò in Poitiers il Congresso meteorologico al quale assistevano parecchie notabilità scientifiche fra le quali Le Verrier, Belgrand, Tresca, Brisson, Fron, Piche, ecc.

Molte questioni importanti vi furono discusse, accenneremo alle principali: *Studii sull'origine della grandine*. — Pubblicazione dell'*Atlante meteorologico* della Francia, diviso in fascicoli regionali. — *Organizzazione degli avvertitori agricoli*. — *Tipo di barometro aneroide* da adottarsi. Finalmente il signor Belgrand lesse una lunga memoria sul servizio meteorologico da molto tempo organizzato. Il Congresso votò la stampa immediata di questa importante memoria. La prossima sessione del Congresso si terrà a Tours.

XIII. — *Congresso dell'industria mineraria a Saint-Etienne.*

Nel mese di giugno la Società dell'industria minerale tenne in Saint-Etienne il suo primo Congresso sotto la presidenza del signor De Cizancourt.

Il signor De Loriol ha presentato a questo Congresso un' importante memoria *Sull'escavazione dei pozzi di scandaglio per mezzo di apparecchi muniti di diamanti.* L'apparecchio impiegato consta essenzialmente di una corona di acciaio nella quale si sono incassati frammenti di diamante nero del Brasile. Questa corona è collocata all'estremità di un tubo pure di acciaio, e collegato con aste di prolungamento in ferro vuoto della lunghezza di due metri. A questo sistema è impresso a macchina un movimento di rotazione di 200 a 250 giri al minuto, che si comunica alla corona coi diamanti. Questi allora consumano la roccia lasciando nel centro del tubo una colonna intatta, mentre che una corrente d'acqua, che giunge colla pressione di 2 a 3 atmosfere nelle aste vuote, impedisce allo strumento di riscaldarsi soverchiamente e nel risalire trascina seco tra le aste medesime e le pareti del foro scavato i detriti della roccia polverizzata dai diamanti.

Quando si presume che la colonna rimasta nel tubo lo riempia completamente, si arresta la corrente d'acqua e si lascia che i detriti della roccia ricadano pel proprio peso, riempiendo sotto forma di pasta, lo spazio compreso tra il tubo e la colonna: dando allora un colpo secco alle aste la colonna si rompe e viene poi sollevata col tubo.

L'operazione sarebbe semplicissima e tornerebbe ad onore di coloro che l'hanno immaginata, cioè al signor Leschot di Ginevra che ne ebbe la prima idea, ed ai signori Beaumont ed Appleby, che l'hanno perfezionata e messa in pratica in Inghilterra. Lo scandaglio per mezzo di punte di diamanti non è evidentemente applicabile se non nei terreni di considerevole durezza; ma ivi sarebbe di una grande efficacia. Il signor De Loriol cita tra gli altri esempi quello di Ballycloghan in Irlanda, ove in quarantasei giorni sarebbesi superata una profondità di 170 metri attraverso il basalto.

XIV. — *Congressi medici.*

Il 19 settembre 1875, alla presenza di S. M. il re Leopoldo, venne inaugurato in Bruxelles il *Congresso internazionale delle scienze mediche.*

Quasi tutti gli Stati d'Europa vi erano rappresentati: l'Italia vi mandò due celebri medici: i professori Semmola e Palasciano.

Le memorie principali presentate e discusse furono le seguenti:

Gli apparecchi per salvataggio abbondavano; ne esposero diversi i signori Gosselin, Genel, Darmien, Kister, ecc.

Il Governo Olandese espose la collezione di piante e disegni del canale di Amsterdam ed il progetto di disseccamento del Zuiderzée. Finalmente erano da notarsi gli apparecchi di precisione dei signori Bréguet, Leroy, ecc.

Nella sezione francese, poi abbondavano le macchine diverse, locomobili, motori fissi, macchine-arnesi, ventilatori, caldaie, motrici a gaz, ecc., ed alcune belle novità fra le quali merita lodevole ricordo il maglio atmosferico e le fucine portatili a ventilatore, del signor Golay, delle quali per mezzo della Società Tecnica di Firenze, venne già con molto vantaggio delle officine meccaniche, introdotto l'uso in Italia e di cui si sono largamente provviste tanto le Ferrovie Romane, quanto le Meridionali. Questo distinto costruttore fu premiato con medaglia d'oro.

XVI. — *Premii conferiti nel 1875.*

R. ISTITUTO LOMBARDO DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI. — *Premio ordinario dell'Istituto* al cav. prof. Celeste Clericetti, per la sua monografia sulle stabilità delle vôlte in pietra da taglio, in muratura e in cemento.

1.° *Premio di fondazione Cagnola*, non conferito: ma accordato un incoraggiamento di L. 500 ai signori: Cav. dott. Malachia De Cristoforis di Milano, cav. prof. Cesare Lombroso di Verona, e cav. Rodolfo Rodolfi e G. B. Manzini di Brescia, per le loro monografie sulla trasfusione del sangue.

2.° *Premio di fondazione Cagnola*, per la ipsometria e analisi delle acque di Milano, non conferito: ma accordato un incoraggiamento di L. 1000 ai signori prof. Angelo Pavesi, ed ing. Ermenegildo Rotondi.

Premio Brambilla, non conferito, ma accordato un premio di L. 1000 al signor Agostino Pogliani per aver introdotto in Lombardia l'industria delle fodere e dei nastri.

SOCIETA' ITALIANA DELLE SCIENZE (dei XL) DI MODENA. — Questa Società ha deliberate le due medaglie per l'anno 1875: la prima al professore Eugenio Beltrami (dell'Università di Roma) per la monografia *sulla cinematica dei fluidi*, pubblicata nelle Memorie dell'Accademia delle scienze di Bologna; la seconda al dott. Antonio

D'Achiardi (dell'Università di Pisa) per gli *Studi sulla mineralogia toscana* inseri negli annali delle Università toscane.

Accademia delle scienze di Parigi. — *Gran premio di matematica.* — Due incoraggiamenti di L. 2000 e di L. 1000 ai signori Penaud, Ibneau e Crocé-Spinelli.

Gran premio di fisica. — Diviso fra i signori Cornu, Roze e Sicard.

Premio Poncelet. — Al signor Bresse per il suo *Corso di meccanica applicata.*

Meccanica. — *Premio Monthyon.* — Al luogotenente Peaucellier per la risoluzione d'un problema di meccanica geometrica creduto insolubile relativamente alla trasformazione del moto rettilineo in circolare.

Premio Plumey. — Al signor Farcot pel suo *servo motore* di grande utilità nella marina.

Premio Lalande. — Ai signori Mouchez, Bouquet, Fleuriais, André, Heraud e Tisserand per le osservazioni del passaggio di Venere.

Statistica. — *Premio Monthyon.* — Al signor Kertanguy per i suoi studii sulla mortalità.

Premio Jecker, diviso fra i signori Reboul e Bouchardat pei loro studii sugli eteri.

Premio Desmazières. — Al signor de Seynes per il suo lavoro sulle fistuline.

Premio La Fons Melicocq. — Diviso fra i signori Calloy, Vicq e Brutelette pei loro cataloghi ragionati di piante vascolari.

Premo Thoré. — Al signor Forel pel suo lavoro sulle formiche della Svizzera.

Medicina. — *Premio Monthyon.* — Diviso fra i signori Dieulafoy, Malassez e Mehu pei loro lavori di medicina.

Premio di fisiologia sperimentale. — Diviso fra i signori Arlouiz. Tripier e Sabatier.

Premio Trémont. — Al signor Cazin pei suoi lavori di fisica.

Premio Gegner. — Al signor Gangain per aiutarlo a proseguire i suoi lavori sull'elettricità e sul magnetismo.

Accademia di medicina di Parigi. — Premii conferiti nella seduta pubblica del 4 maggio 1875: — *Premio Portal.* — Ai dottori Martin e Chudzinski per le loro memorie di anatomia patologica.

Premio Capuron. — Incoraggiamento di L. 800 al dott. Charles per la sua memoria di ostetricia.

Premio Godard. — Al dottor Taon per le sue ricerche sulla anatomia patologica della tubercolosi.

Lo Sperimentale. — Il premio di L. 500 destinato dalla direzione del giornale medico *Lo Sperimentale* alle miglior memoria in essa pubblicata, venne conferito al dottor Levi pel suo lavoro sulla *Segale cornuta.*

XVII. — *Concorsi.*

R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. — *Premii ordinari dell' Istituto.* — Tema per l'anno 1877 : « Programma di un ospedale per malattie contagiose, adatto alla città di Milano. » Tempo utile pel concorso, fino alle 4 pomeridiane del 28 febbraio 1877. — Premio, lire 1200.

Medaglie triennali dell' Istituto. — Tema per l'anno 1876. — Possono aspirare a queste medaglie quei cittadini italiani che abbiano concorso a far progredire l'agricoltura lombarda, ovvero che abbiano fatto migliorare notevolmente, od introdotta con buona riuscita, una data industria manifattrice in Lombardia. — Le istanze devono essere presentate non più tardi del 1.° maggio 1876. — La medaglia, così per l'agricoltura, come per l'industria, è del valore di L. 1000.

Premii ordinari di fondazione Cagnola. — Tema per l'anno 1877 : « Sulla longevità media dell' uomo in Italia, e sui mezzi di prolungare la vita umana. » Tempo utile pel concorso, fino alle 4 pomeridiane del 28 febbraio 1877. — Premio, lire 1500, e una medaglia d' oro di lire 500.

Premii di fondazione Secco-Comneno. — Tema per l'anno 1877 : « Indicare un metodo di cremazione dei cadaveri, da sostituirsi all' attuale inumazione. » Tempo utile pel concorso tutto febbraio 1877. — Premio, lire 864.

Tema per l'anno 1877 : « Fare la storia dell'Afide del frumento (*Tichea trivialis*), descrivendone le particolarità zoologiche e anatomiche, le metamorfosi e le emigrazioni. » Tempo utile pel concorso, a tutto febbraio 1877. — Premio, lire 864.

Premio straordinario Castiglioni. — Tema per l'anno 1878 : « Dimostrare se, per la profilassi contro il vaiuolo, debbasi la preferenza alla vaccinazione animale, o alla vaccinazione umanizzata. » Tempo utile pel concorso, sino alle 4 pomeridiane del 28 febbraio 1878. — Premio, lire 700.

Premio straordinario Susani. — Tema per l'anno 1876: « Sulla conservazione delle ova del baco da seta. » Tempo utile pel concorso, sino alle 4 pomer. del 16 giugno 1876. — Premio, L. 1500.

Fondazione del prof. Giovanni Fossati. — Concorso per l'anno 1878. — « Delle funzioni dei lobi anteriori del cervello umano, tenuto particolar conto delle opinioni dei moderni sull'origine e la sede della parola. » Tempo utile per il concorso, fino alle 4 pomeridiane del 1 aprile 1878. — Premio, lire 2000.

Reale accademia di medicina di Torino. — 1.° Quinto concorso al premio Riberi di L. 2,000 sul tema: « Patologia dell'apparato genitale femminile. » Le condizioni sono le seguenti: 1.° si ammettono al concorso i trattati completi e le monografie; 2.° i lavori scritti in caratteri intelligibili o stampati devono essere dettati o presentati dall'autore tradotti in lingua italiana, o latina o francese, e rimarranno proprietà dell'Accademia; 3.° le opere stampate devono essere edite nel triennio 1874-75-76, ed inviate in doppio esemplare, franche di spesa; 4.° i lavori manoscritti o stampati devono essere pervenuti alla Regia Accademia di Medicina di Torino nel tempo determinato a tutto il 31 dicembre 1876.

2.° Premio di L. 2000 alla migliore delle memorie redatte da medici militari sul tema seguente: « Considerate le malattie, la mortalità e le riforme nell'esercito italiano a confronto degli altri eserciti europei, indicarne, pel nostro esercito, le principali cause, e proporre i provvedimenti più opportuni per diminuire gli effetti di queste. »

3.° *Premio Bonacossa.* — Programma del 1.° concorso al premio di L. 600. Tema: — « Quale scopo devono avere i pubblici Manicomii presso i popoli civili, e quali uffizii possono competere ai medici nella direzione di essi. » Indicare i differenti fini dei Manicomii; far conoscere le condizioni materiali, e morali di quelli d'Italia, estendendo, se vuolsi, tali notizie ad Instituti di paesi stranieri, lo che, a parità di merito, per gli altri riguardi, contribuirà, a rendere maggiormente pregievoli gli scritti dei concorrenti. — I lavori manoscritti o stampati dovranno essere presentati all'Accademia a tutto il 31 dicembre 1879. Saranno dettati in lingua italiana, latina, o francese, e rimarranno proprietà dell'Accademia, fatto facoltà agli autori dei monoscritti di farne prendere copia a loro spese. I lavori stampati dovranno essere editi nel quadriennio 1876-77-78-79.

ACCADEMIA DI AGRICOLTURA, ARTI E COMMERCIO DI VERONA. — Concorso aperto per un « Trattato completo sulla concimazione. » Il concorrente dovrà svolgere le parti seguenti:

1.° Della varia natura dei terreni del territorio Veronese indicando i criteri per conoscerli, e classificarli, anche in ordine di qualità.

2.° Esame delle isvariate materie che servono di concime considerandone il prezzo in confronto del potere fertilizzante confermato possibilmente con esperimenti.

3.° Della scelta dei migliori concimi nelle principali colture, indicando per ciascheduna di esse il *dominante*, e la legge del *massimo* e del *minimo*.

4.° Del metodo pratico di analizzare i concimi.

5.° Della composizione delle piante più utili allo scopo di potere giustamente apprezzare quelle che con profitto maggiore debbonsi coltivare in questo, od in quel terreno, e quali per ciascheduna sia il concime più adatto.

Le memorie scritte in lingua italiana, dovranno presentarsi all' Accademia entro il 31 dicembre 1877 contrassegnate da un motto e accompagnate da una scheda suggellata, contenente il nome, cognome e domicilio dell' autore. Il vincitore della memoria premiata, oltre il rimaner padrone della proprietà letteraria, avrà una medaglia d' oro del valore di lire 300, più lire 500 in denaro.

SOCIETA' MEDICO-FISICA FIORENTINA. — *Concorso al Premio Galligo* di L. 500 per l' aprile 1876 e di L. 500 per l' aprile 1877. Il termine utile per la presentazione dei lavori scade col primo aprile 1876 per il primo premio, e per l'altro col primo aprile dell' anno 1877. Sono ammessi al concorso tutti quelli che faranno qualche lavoro interessante in lingua italiana di propria iniziativa; e che illustreranno qualche importante parte di sifilografia, o di malattie dei bambini: e non ne sono esclùsi i componenti la Società Medico-Fisico-Fiorentina.

COLLEGIO DEGLI INGEGNERI. — *Concorso per un Dizionario tecnico italiano dell' ingegnere e architetto.* — La Commissione nominata dal secondo Congresso degli Architetti ed Ingegneri italiani, ha pubblicato un programma di concorso per un Dizionario tecnico italiano dell' Architetto e dell' Ingegnere civile ed agronomo, dal quale togliamo le principali condizioni: Saranno ammessi al concorso, oltre ai Dizionarii stampati e completi, an-

che i saggi stampati o manoscritti, purchè comprendano alm
le voci aventi per iniziali le sei prime lettere dell'alfabe
Dizionario dovrà contenere tutte le voci italiane che si ri
scono all'arte dell' Architetto ed a quella dell'Ingegnere ci
ed agronomo. S'intende che debbano venire registrate an
quelle voci che riguardano gli stili architettonici antichi e m
derni; quelle che concernono i mestieri del muratore, d
scalpellino, del falegname, del fabbro-ferraio e degli altri arti
i quali hanno parte nelle costruzioni civili; quelle finalmente c
riferendosi alla meccanica, all'idraulica, all'agraria, ecc., ha
un'immediata e necessaria relazione coll'Ingegnere civile e
l'Architetto, o con l'Ingegnere agronomo. Sarà pur utile che a risc
tro del vocabolo italiano sia posto, quando si possa, il latino. In
tre saranno dati i vocaboli corrispondenti delle lingue france
inglese e tedesca. Il premio sarà di L. 4000 elargite in due v
dal ministro della pubblica istruzione. Le opere destinate al c
corso dovranno essere presentate alla Commissione giudica
residente in Firenze, via della Mattonaia, N. 4. Il termine
presentazione scade col 31 maggio 1877. Le dette opere
vranno essere consegnate dal concorrente, o suo incaricato
Presidente della detta Commissione giudicante, o a chi ne
le veci, e ne rilascerà regolare ricevuta. Si esclude la trasmissi
indiretta col mezzo della posta, o di altri modi di trasporto
premiato dovrà dare tre copie complete del Dizionario all'ar
vio dei Congressi presso il collegio degli Architetti e Inge
in Milano: e queste oltre alla copia o saggio consegnati pe
concorso.

Accademia delle Scienze di Parigi. — *Gran premio di mate
tiche.* — 1.° Dedurre da una nuova e profonda discussione
antiche osservazioni di ecclissi, il valore della accelerazione
colare apparente del moto medio della luna. Fissare i limiti
esattezza che comporta questa determinazione. 2.° Teoria
soluzioni singolari delle equazioni a derivate parziali di p
ordine. Medaglia d'oro del valore di lire 3000.

Gran premio di scienze fisiche. — (Medaglia d'oro di L. 3
« Studio del modo di distribuzione degli animali marini lun
litorale francese. »

Premio straordinario di 6000 lire. — Applicazione del va
alla marina militare.

Premio Dalmont (L. 3000). All'ingegnere dei ponti e strade, autore del miglior lavoro.

1.° *Premio Bordin* (medaglia d'oro di L. 3000). « Trovare il modo di far sparire o almeno seriamente diminuire gli incomodi e i pericoli che presentano i prodotti della combustione che escono dai camini sulle ferrovie, sui bastimenti a vapore, e nelle città. »

2.° *Premio Bordin* (medaglia di L. 3000). « Ricercare con nuove sperienze calorimetriche la temperatura della superficie solare. »

Premio Damoiseau. Rifare la teoria dei satelliti di Giove, discutere le osservazioni e dedurne le costanti.

Premio Alhumbert (Medaglia d'oro di L. 2500). Studio del modo di nutrizione dei funghi

Premio Cuvier (Medaglia di L. 1500). Al miglior lavoro sul regno animale o di geologia.

Premio Poncelet (Medaglia d'oro di 2000). Al lavoro più utile di scienze matematiche.

Premio Montyon (Meccanica). (Medaglia d'oro di L. 427). A chi avrà inventato o perfezionato strumenti agricoli, o meccanici.

Premio Plumey (Medaglia d'oro di 2500). All'autore del lavoro più importante sulle macchine a vapore.

Premio Thoré. (L. 200) all'autore del miglior lavoro sulle crittogame cellulari d'Europa.

Facolta' Medica di Parigi. — *Premio Monthyon* (medaglia e L. 300) all'autore del miglior lavoro « Sulle malattie predominanti nell'anno 1875, sui loro caratteri e sintomi e su modi di guarirle. » — Tempo utile, 1.° luglio 1876.

Premio Barbier (L. 2000) alla persona che avrà inventato una operazione, degli istrumenti, dei bandaggi, o apparecchi meccanici di utilità generale e superiori a quelli attuali. — Tempo utile, 1.° luglio 1876.

Premio Lacaze (L. 10,000) al miglior lavoro sulla « Tisi e sulla febbre tifoidea. » Tempo utile, 1.° luglio 1876.

Societa' d'incoraggiamento d'arti e mestieri di Parigi. — 1.° Applicazione industriale dell'acqua ossigenata. Premio L. 2000, termine del concorso 1878.

2.° Applicazione utile di alcuni dei nuovi metalli scoperti. Premio di L. 1000, termine del concorso 1876.

3.° Scoperta di una nuova lega utile nelle arti. Premio L. 1000, termine del concorso 1876.

4.° Produzione artificiale di grafite atta a fare matite. Premio L. 3000, termine del concorso 1877.

5.° Produzione artificiale di un diamante nero compatto. Premio L. 3000, termine del concorso 1877.

6.° Scoperta di un processo chimico capace di produrre utili preparati chimici, chinina, zuccaro di canna, ecc. Premio L. 4000, termine del concorso 1877.

7.° Una teoria dell'acciaio basata su attendibili esperimenti e capace di essere immediatamente applicata al miglioramento della sua manifattura. Premio L. 6000, termine 1878.

8.° Processo industriale di manifattura di rotaie di acciaio fuso con minerali comuni contenenti o, 5 a 1,5, per cento di fosforo Premio L. 500, termine 1876.

Societa' di acclimatazione di Francia. — *Premio di L.* 1000 per l'acclimatazione in Europa o in Algeria d'un insetto produttore di cera, diverso dall'ape. Tempo utile, tutto novembre 1880. — *Premio di L.* 1000 per il miglior allevamento del baco da seta delle quercie della Cina (*Attacus Peruyi*). Tempo utile, 1.° novembre 1880. — *Premio di L.* 5000 per la produzione del seme di *Bombyx mori* di razza europea, seme sano per 4 anni. Tempo utile, tutto giugno 1878.

Societa' Medica di Amiens. — *Concorso aperto* ad una medaglia d'oro del valore di L. 300 sul tema seguente: « Dei rapporti che esistono fra il polso e la temperatura del corpo nelle malattie acute e delle indicazioni che ne risultano per la cura della malattia. » — Tempo utile, 31 dicembre 1876.

Societa' francese d'Agricoltura. — *Concorso aperto a premii di L.* 1000 da conferirsi: 1.° Al migliore e più economico procedimento di conservazione dei foraggi verdi. 2.° Al miglior mezzo di distruzione della *phylloxera*. 3.° All'inventore del miglior sistema di scorzature artificiali dei legni; 3.° All'inventore del miglior strumento per indicare esattamente la ricchezza zuccherina della barbabietola.

Premii di 500 lire — 1.° Al fabbricante che darà ai sericoltori i microscopii più economici. 2.° Agli istitutori primarii che avranno sviluppato nei loro allievi l'amore alla agricoltura.

Associazione francese contro l'abuso delle bibite alcooliche. — *Concorso aperto a premii di L.* 1000 ciascuno per le migliori memorie sui seguenti quesiti:

1.° Mostrare quali sono i rapporti fra l'accrescimento del numero delle bettole ed i cambiamenti sopravvenuti nella natività, mortalità, durata della vita media, criminalità, frequenza di malattie mentali, suicidi ed esenzioni per deformità dal servizio militare.

2.° Studio comparativo delle legislazioni relative alle vendite di bevande nei diversi Stati d'Europa.

3.° Studiare le associazioni dei consumatori in Francia, e le cause che ne hanno limitato l'estensione dal punto di vista della temperatura.

4.° Determinare gli effetti comparativi dell'acquavite e dei similari dell'assenzio. — Tempo utile, tutto il 1876, dirigere le memorie alla sede della associazione, via dell'Università, 6, Parigi.

Societa' Medico-Chirurgica di Bordeaux. — *Concorso aperto ad un premio di L.* 300 sulla questione seguente: « Esporre la patogenia dell'oedema. » — Tempo utile, tutto agosto 1876. Dirigere le memorie al signor Douaud, segretario, viale Touricay, 10, Bordeaux.

R. Accademia di scienze, lettere ed arti del Belgio. — *Concorso aperto* sulle seguenti questioni:

1.° Riassumere i lavori che sono stati pubblicati sulle frazioni continue e perfezionarne in qualche punto la teoria.

2.° Esaminare e discutere, appoggiandosi a nuove esperienze, le cause perturbatrici che influiscono sulla determinazione della forza elettromotrice e della resistenza interna d'un elemento di pila; far conoscere in numeri queste due quantità per alcune delle principali pile.

3.° Si domandano nuove ricerche per stabilire la composizione ed i rapporti mutui delle sostanze albuminoidi.

4.° Stabilire con osservazioni ed esperienze dirette, le funzioni dei diversi elementi anatomici degli steli di cotiledoni specialmente in ciò che concerne la circolazione delle sostanze nutritive e l'uso delle fibre del liber.

5.° La vescicola germinativa si comporta essa nelle uova che si sviluppano senza fecondazione preventiva (per partenogenesi) come nelle uova fecondate?

6.° Si domanda lo studio d'un ciclo di evoluzione d'un gruppo della classe delle alghe.

I premi sono: Medaglia d'oro di 600 lire per la prima e sesta.

di 800 lire per la quarta e quinta; di 1000 lire per la seconda e terza. — Tempo utile, 31 luglio 1877.

R. Accademia Danese di scienze e lettere. — *Concorso alla medaglia d'oro* sulle seguenti quistioni: « Determinare con esperienze la quantità di calore che una corrente elettrica, misurata con unità assolute, sviluppa in un conduttore la cui resistenza sia stata determinata colle medesime misure assolute o coll'unità da mercurio introdotta di Siemens. »

Ateneo propagador de las ciencias naturales — in Madrid. — D. Angel De Diego, segretario. — *Concorso ad un premio* di cinquecento pesetas alla miglior memoria originale che versi intorno alla geologia, mineralogia, botanica e zoologia spagnuola.

XVI. - NECROLOGIA SCIENTIFICA DEL 1875

ARGELANDER, astronomo, m. a Bonn il 17 febbraio. Nato a Memel il 22 marzo 1790. Questo celebre astronomo tedesco principiò i suoi studi all'Università di Koenigsberg e fu aiuto di Bessel nel 1820; 4 anni dopo si diede a studiare i movimenti proprii delle stelle che procuravano alla scienza il suo *Movimento del sistema solare*, pubblicato nel 1837. Le stelle variabili furono il principale oggetto delle sue ricerche e nella sua *Manometria* si trovano importanti determinazioni delle grandezze delle stelle. Una delle migliori pubblicazioni che possieda l'astronomia è l'*Atlante celeste* di Argelander.

BAINES (Tomaso), artista viaggiatore, noto per molti viaggi in diverse parti dell'Africa australe. Morto a Londra sulla fine di giugno.

BARTLING, botanico, m. a Gottinga il 19 novembre. Nato nel 1798; è l'autore dell'opera *Ordines naturales plantarum*; il suo nome è celebre negli studi di tassinomia e fitografia.

BARUFFI (abate Gius.), viaggiatore, m. il 12 marzo a Torino. Nato a Mondovì il 15 ottobre 1809, percorse tutta l'Europa, l'Egitto, e di tutti i suoi viaggi pubblicò numerosi volumi. Scrisse pure articoli e libri di geografia, di agronomia e anche di medicina. Dopo il suo viaggio in Egitto si fece campione della non contagiosità della peste; sostenendo per ciò una lunga lotta, che gli cagionò non pochi dispiaceri.

BAUDELOT (Emilio), zoologo, m. il 28 febbraio a Nancy. Nato a Vendresse nelle Ardenne il 14 marzo 1834. Allievo di Blancard, si distinse per lavori di istologia. Giovane ancora, fu professore di anatomia comparata nella Facoltà delle scienze di Strasburgo. È assai stimato un suo lavoro sulle *funzioni dell'encefalo dei pe-*

sci, e, quando fu colpito dalla morte, stava lavorando ad un gran *Trattato di Zoologia generale.*

Bennet (Gio. Ugo), medico, m. a Norwich il 23 settembre. Nato a Londra il 31 agosto 1812. Lasciò sei opere assai pregevoli e sono: 1.° *Clinical lectures on the Principles and Practice Medicine.* 2.° *Pulmonary Consumption.* 3.° *On cancerous and cancroid Growths.* 4.° *On Introduction to clinical Medicine.* 5.° *Outlines of Physiology.* 6.° *Text-Book of Physiology.*

Briggs (Gio.), generale nell'esercito dell'India. Morto il 27 aprile, di 90 anni, a Burgess Hill, a 9 miglia da Brighton, ove da vent'anni si era ritirato. Tradusse e pubblicò in 4 volumi (1831) una delle opere più importanti per la storia dell'India musulmana, *History of te rise of Mahommedan Power in India*, di Ferishta.

Brunet de Presles, erudito e filologo, nato a Parigi il 10 novembre 1809, morto a Parouzeau, presso Provins, il 12 settembre. Nel 1845, pubblicò la *Storia degli stabilimenti dei Greci in Sicilia fino alla riduzione di quest' isola in provincia romana*, un grosso volume, sviluppo d'una memoria che l' Accademia francese avea premiata nel 1842. Nel 1850, diè alla luce un *Esame critico della successione delle dinastie egizie.*

Bufalini (Maurizio), celebre medico, m. a Firenze il 31 marzo. Nacque a Cesena il 4 giugno 1787. Addottoratosi passò a Pavia dove si trattenne un anno a perfezionarsi. Di lì si portò a Milano dove frequentò assiduamente le cliniche del famoso Rasori, del Locatelli, dello Strambio, del Paletta, e del Monteggia. Allo studio della scienza medica accoppiava quello delle lingue e delle letterature straniere. Tornato in patria nel novembre 1810, dopo otto anni di studi, si diede a meditare il *Saggio sulla dottrina della vita*, che pubblicò soltanto nel 1813, a Forlì. In questo lavoro che può dirsi il germe di tutte le opere di lui, ei si mostrava avversario del *vitalismo*, che allora trionfava in tutte le scuole. Nello stesso anno fu eletto assistente alla clinica medica di Bologna dove si recò nel novembre. Ma i suoi meriti gli crearono potenti nemici; cosicchè nel 1814 fu destituito dall'ufficio dal governo austriaco. Ritiratosi a Cesena, si diede interamente allo studio e alle cure dei suoi malati. Eletto nel 1830 professore di clinica medica all'Università di Urbino, fu chiamato in Osimo nel 1832 a reggere la carica di medico primario; ed ivi si trattenne fino all'aprile 1835 in cui gli morì l'unica figlia. Quell'anno medesimo fu chiamato alla clinica

Fig. 42. Maurizio Bufalini.

medica fiorentina. D'allora in poi tutta la vita di lui fu assorbita dalle lezioni, dalla clientela, dalla corrispondenza epistolare e dalla pubblicazione delle *Riflessioni sul colore e le malattie epidemiche e contagiose* (1835); delle *Osservazioni e considerazioni sulla febbre* (1849): delle *Cause del diabete*. Fino dal 1835 il Bufalini aveva

diritto al riposo; ma l'ardore della scienza e l'amore della gioventù poterono su di lui più che le infermità e gli acciacchi della vecchiaia; cosicchè soltanto nel 1861 si ritirò a vita privata, dopo una così lunga ed operosa carriera. Più volte tornò alla cattedra per qualche mese, giacchè si era riserbato questo prezioso diritto. Fu nel 1848 del Senato toscano, e dal 1859 senatore del regno d'Italia. La sua vita scientifica fu una continua polemica contro il vitalismo e il sistema di Brown; esso li combattè nelle sue lezioni ed in alcune opere, *Saggio sulla vita* (Forlì 1813), *Fondamenti della Patologia analitica* (Pavia 1819), *Sulla nuova dottrina medica italiana* (Modena 1832). In questa lotta ebbe avversarii non solo i medici ma anco i preti che lo accusavano di materialismo. Allora vi rispose colla sua protesta e seguitò a combattere finchè non ebbe un completo trionfo e non riuscì a far sostituire al vitalismo la medicina detta *positiva* di cui egli s'era fatto apostolo fervente. Clinico grandissimo, esso impiegava nell'esame del malato tutti quei mezzi che gli procurava la diagnosi e specialmente la ascultazione « quel sesto senso di cui Lannec ha arricchito la medicina. » Prudente in terapeutica ha dettato pagine eloquentissime contro l'abuso del salasso; ha divinato e caldamente appoggiato l'uso dell'oppio nel trattamento del *tetano*, e lo ha impiegato con fortuna in altre malattie. Consigliò le docciature nel tifo, molto tempo prima che la idroterapia fosse inventata (*Sull' uso medico delle acque dei bagni di morbo*. Pisa, 1841). Propugnò sempre il metodo sperimentale, che è una delle più splendide glorie italiane; e se ne fece sacerdote eloquente fino a che le forze gli ressero. Ed infatti l'ultimo suo scritto, che vide la luce nella *Nuova Antologia*, tratta appunto di quell'argomento. Scrisse pure varii lavori filosofici molto apprezzati: *Intorno alla generazione dei sentimenti. — Dell'influenza dei temperamenti sulle morali propensioni. — Intorno alle cagioni del perfezionamento civile dei popoli — Dell'influenza della ragione sul progresso del bene sociale. — Sulla influenza educatrice della popolare istruzione. — Della benevolenza, della emulazione e della religione considerata come principio della morale educazione dei fanciulli. — Sulla cultura delle scienze.* — Le sue *Istituzioni di Patologia analitica* furono chiamate *un monumento* della scienza. Le sue opere erano molto stimate anche per meriti letterarii. La sua autobiagrafia postuma fu pubblicata dal deputato Mariotti col titolo: *Ricordi di M. B.* (Firenze, Le Monnier) ed ebbe tosto 2 edizioni.

Burci (Carlo), medico, m. a Firenze il 4 febbraio. Nato nel 1815, fu professore di anatomia patologica nella Scuola medica di Firenze, clinico chirurgico nell'Ateneo Pisano e poi a Firenze. Fu uno dei più reputati scienziati della scuola medica italiana. Pubblicò poco, ma di moltissima importanza, come le *Lezioni sulla Cistotomia;* le *Lezioni di Erniotomia*, lavoro postumo in 2 volumi dettati nel 1856 dalla cattedra di Pisa; le *Lezioni all' Accademia dei Georgofili* sulla scrofola e *Elogi* del Gallizioli, del Puccinotti, ecc. Nella guerra d'indipendenza del 1848, fu uno dei chirurghi primarii sui campi lombardi. Nominato senatore nel 1860, fu relatore del codice sanitario.

Burkart (dottor), geologo e mineralogo eminente, noto pel suo viaggio nel Messico (1825-1834), la cui relazione, pubblicata nel 1836 (*Aufenthalt und Reisen in Mexico*), è uno dei migliori documenti scientifici su quel paese. Nato il 12 maggio 1798, morì a Bonn il 4 novembre 1874.

Canevazzi Eugenio (ingegnere e agronomo), m. a Roma il 5 settembre. Studiò nella scuola dei pionieri di Modena: fu professore nell'Istituto dei padri di famiglia di Livorno; scrisse cose agricole lodatissime, gli *Almanacchi del campagnolo*, pubblicati dal 1855 al 1858, il *Trattato di agrotimesia* e quella parte del *Vocabolario di agricoltura* finora pubblicata, opera a cui dedicava tempo ed ingegno quando la morte lo colpì. Gli studi non lo tolsero dalla vita pubblica. Congiurò per sottrarre al dominio degli Estensi la sua patria; nel 1859 prese posto al Ministero dei Lavori Pubblici del Governo delle Romagne in qualità di segretario generale; fu reggente a Modena delle pubbliche opere nei primi momenti succeduti all'annessione al Piemonte; organizzò il piccolo dicastero dei lavori pubblici delle Marche quando il Valerio andò in Ancona commissario del Re; passò quindi ad ufficio distinto nel Ministero dei Lavori Pubblici del Regno; in ultimo ebbe a reggere in qualità di Ispettore tecnico delle strade ferrate del regno un nuovo ed importantissimo ufficio. Il nome del Canevazzi va unito agli studi dei pozzi trivellati che in questi ultimi anni si sono compiuti in Italia, e a molte opere pubbliche che troppo lungo sarebbe ricordare partitamente.

Collomb (Edoardo), geologo, m. a Parigi il 28 maggio. Nato nel 1796. Fu compagno di Agassiz nei viaggi che servirono a questi illustri naturalisti a stabilire la teoria dei ghiacciai; esplorò lun-

Fig. 43. Carlo Burci, medico.

gamente la Spagna e pel primo ne tracciò la carta geologica. Le sue opere sui *ghiacci della Svizzera* ed i suoi *studi geologici* sono lavori molto stimati ed ai quali egli consacrò tutta la sua vita.

Croce-Spinelli, aeronauta, m. in pallone aereostatico, in Francia il 15 aprile. Fu uno dei più arditi esploratori delle regioni aeree, membro della società francese di aereostatica; morì asfissiato nella celebre ascensione sullo *Zenith* fatta il 15 aprile insieme a Sivel, che pure ne fu vittima, ed a Gastone Tissandier.

Delprino (Michele), di Vesime, m. in patria il 29 novembre. Fu uno dei più eminenti cultori dell'allevamento del baco da seta dell'industria sericola. Il suo nome si collega con un sistema di allevamento del filugello assai pregevole che in breve tempo

Fig. 44. General Dufour.

prese posto nelle bacherie italiane ed estere. (Vedi i vol. I e II di quest'ANNUARIO).

DEMARQUAY, chirurgo, m. il 21 giugno. Nato nel 1814 a Longueval; da contadino, divenne uno dei chirurghi più distinti di Parigi. Durante l'assedio di Parigi organizzò e diresse le ambulanze della stampa. Pubblicò molti lavori speciali, fra cui è principale il suo *Trattato di pneumatologia* che contiene rimarchevoli considerazioni sui gas e sulla loro influenza nella fisiologia animale.

DUCHENNE, medico, m. il 18 settembre. Nato a Boulogne-sur-Mer nel 1805, si diede allo studio dell'elettricità applicata alla medicina e si recò a Parigi col suo apparecchio di *paradisation*. Egli stesso costruiva e modificava i suoi numerosi strumenti per l'applicazione della elettricità alla economia animale, sul quale argomento scrisse una rimarchevole memoria, *l'elettricità localizzata*, che fu letta nel 1874 all'Accademia delle scienze. Un album fotografico, fatto da lui, che rappresenta l'espressione dei differenti sentimenti dell'anima provocati colla corrente elettrica, gli ottenne nel mondo scientifico grande considerazione. Questi suoi studi, affatto originali, furono da lui pubblicati in varie memorie intitolate: *Meccanismo della fisionomia umana*, e *Fisiologia dei movimenti dimostrata colle esperienze elettriche.* Questi studi inspiravano poi il libro di Darwin sull'*Espressione delle emozioni.* Fu però assai trascurato nella sua patria, mentre all'estero i suoi lavori furono grandemente ammirati.

DUFOUR (Enrico Guglielmo), generale, ingegnere e geografo. m. a Ginevra il 12 luglio. Nacque a Costanza, nel 1787, da una antica famiglia ginevrina che le discussioni politiche di quell'epoca avevano obbligata ad espatriare nel 1782. Ritornato in patria nel 1795, vi fece i suoi primi studii nel collegio. Più tardi, avendolo suo padre destinato alla medicina, seguì per qualche tempo all'università i corsi d'anatomia, di patologia e di storia naturale. Però, sia che si sentisse poco propenso ad un tale genere di studii, sia, più probabilmente, che, per l'indole sua dolce ed impressionabile, non potesse reggere allo spettacolo degli ospedali, in allora frequentatissimi dai feriti di Bonaparte, e di Moreau, e alle operazioni cui molti di loro doveano soggiacere, il fatto è che egli non tardava ad abbandonare la scuola di medicina per darsi alle matematiche. Osserviamo che se gli studii di medicina del Dufour furono inutili alla scienza, essi valsero all'unanimità contribuendo a gettare fin d'allora nell'animo di lui i germi di quei generosi e filantropici propositi che, settant'anni dopo, dovevano condurlo a farsi iniziatore del Congresso di Ginevra e fondatore della società internazionale di soccorso degli eserciti ai feriti di terra e di mare,

Nel 1807 era ammesso alla scuola politecnica di Parigi, cui l'avvenuta annessione di Ginevra alla repubblica, dava diritto di entrare come cittadino francese. Finita la politecnica Dufour faceva pas-

saggio alla scuola del genio di Metz, dalla quale usciva nell'estate del 1810 luogotenente del genio. Fu allora inviato a Corfù affine di coadiuvare ai lavori di difesa che per ordine dell'imperatore vi si stavano eseguendo. L'isola era attentamente guardata da una crociera inglese. Un giorno facendo egli, in compagnia del comandante superiore del genio e di alcuni uomini, una perlustrazione delle coste dell'isola, la scialuppa in cui si trovava, presa di mira dai proietti nemici, prende fuoco nel mentre stesso che è circondata da imbarcazioni inglesi. Dufour, che sta combattendo, è avviluppato dalle fiamme; i suoi abiti s'accendono; per non lasciarsi abbruciar vivo si getta in mare e a nuoto raggiunge uno scoglio vicino, dove fuori di senso, e quasi in fin di vita per le bruciature sofferte, è fatto prigioniero dagli Inglesi. Restituito da questi in cambio d'uno dei loro ufficiali, riesce dopo una lunga malattia a guarire, poco prima che l'isola dovesse esser ceduta agli Inglesi, per effetto dell'abdicazione di Napoleone. Rientrato in Francia, va a Ginevra per passarvi un congedo, ma richiamato poco dopo, è, durante i Cento Giorni, incaricato di dirigere a Lione i lavori di difesa dell'isola Barbe, avendone in compenso la croce della legion d'onore. Dopo Waterloo, segue l'esercito nella sua ultima ritirata dietro la Loira. Nel 1817 gli è offerto un posto a Briançon; ma nel frattempo, Ginevra ritornata indipendente, era entrata nella confederazione svizzera, per cui Dufour stima suo dovere di ritornare in patria ove è nominato maggiore del genio dello stato maggiore federale; venendo subito addetto ai lavori di demarcazione della frontiera tra la Francia e la Svizzera.

Due anni dopo (1819) fa a Ginevra le sue prime prove come ingegnere civile col progettare nuove costruzioni idrauliche. Più tardi studia, in modo comparativo, la tenacità dei fili di ferro a varie temperature, e avendo trovato modo di dare a tutti i fili d'uno stesso fascio la medesima tenacità su di una grande lunghezza, applica i risultati delle sue ricerche alla costruzione di un ponte sospeso, il ponte delle Trincee, inaugurato nel 1823, e che fu il primo di tal genere aperto al pubblico sul continente europeo. Le sue vaste conoscenze in matematica gli valgono il posto di professore, a Ginevra; prima, e poi quello di direttore degli studii alla scuola militare di Thoune. Ha nel 1820 la promozione a luogotenente colonnello; a colonnello nel 1827. Nel 1831 è capo

di stato maggiore del generale Guiguer de Prangins, ed è in quell'epoca che propone e fa adottare la bandiera federale, simbolo dell'alleanza dei ventidue cantoni. Quartier mastro generale della Confederazione nel 1832, conserva per quindici anni queste importanti funzioni; ma nello stesso tempo passa al comando della scuola superiore di Thoune ed all'ispezione generale dell'esercito. Nel 1833 in occasione dei torbidi scoppiati a Basilea, Dufour alla testa di una divisione entra nella città e vi rimette l'ordine senza colpo ferire. Nel 1847 comanda in capo le truppe della Dieta contro il Sonderbund, e nell'adempimento della missione affidatagli mostra d'essere uomo d'ordine e di disciplina, di moderazione e di cuore, buon politico e stratego nello stesso tempo. Devesi alla sua abilità se la guerra che minacciava di esser lunga e sanguinosa, terminò in meno di due mesi. La Svizzera sentì tutta l'importanza dei servigi resi in tal modo dal generale Dufour, e la riconoscenza nazionale si manifestò piena ed unanime verso di lui.

Ritornato, dopo la campagna, ufficiale senza paga come tutti gli altri della milizia, è impiegato dal Dipartimento della guerra quale direttore dell'ufficio topografico ed incaricato dell'esecuzione della carta federale. Tre volte ancora egli era chiamato al comando in capo dell'esercito, senza però che dovesse procedere ad operazioni di guerra: la prima nell'agosto del 1849 in occasione della querela mossa dalla Prussia alla Svizzera per violazione di territorio da parte di un distaccamento di soldati dell'Assia; la seconda nel 1856 all'epoca in cui la Prussia volle far valere dei diritti di sovranità su Neuchâtel; la terza finalmente durante la guerra del 1859 in Italia.

Da più anni s'era ritirato dalla vita militare e politica; ma continuava ad occuparsi di scienza, rivedeva i suoi scritti lasciati inediti, e seguiva con attenzione gli avvenimenti militari che si successero in questi ultimi tempi. Opere di carattere militare da lui pubblicate sono le seguenti: *Traité de la fortification permanente*, 1822, ed una seconda edizione nel 1870; *Mémorial pour les travaux de guerre*, 1823; *Cours de tactique*, 1840; *Instruction sur les reconnaissances militaires; L'artillerie des anciens*, 1840, e la gran carta della Svizzera in 25 fogli. Queste opere non formano che il quarto dei lavori che ha lasciati manoscritti ma perfettamente in ordine nella sua biblioteca.

La sua morte fu un lutto nazionale per Ginevra e per la Svizzera.

Giraldès (I.), medico, m. a Parigi il 26 novembre. Nato nel 1808. Sue opere principali: *Des luxations de la machoire* (1844). — *Des maladies du sinus maxillaire* (1851). — *Recherches sur les kistes muqueux du sinus maxillaire* (1860). — *Expériences sur les injections de perchlorure de fer dans les artères* (1854). — *Récherches anatomiques sur le corps innominé* (1861). — *Leçons cliniques sur les maladies chirurgicales des enfants* (1869), ecc.

Grassi (Enrico), ingegnere ed agronomo, m. in Asti il 14 settembre. Nato a Milano nel 1845. Studiò in Germania e, tornato in Italia, fu dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, chiamato a dirigere l'importante stagione enologica di Asti. Egli lascia numerosi lavori di enologia e di agricoltura. Fece molte ricerche sulla *phylloxera* nei vigneti della Riviera ligure.

Grimaldi (Antonio), chimico, m. a Siena il 12 luglio. Nato a Correggio nel 1823. Fu per lunghi anni professore di chimica farmaceutica nell'Università di Siena, e si devono a lui molti lavori originali di chimica e fisica pubblicati in varii periodici scientifici italiani, nonchè presentati al Congresso della Società italiana di scienze naturali.

Kopp (Emilio), chimico, uno dei creatori della chimica atomica, m. a Zurigo nel dicembre. Nato a Wasselonne nel Basso Reno il 3 marzo 1817. Professore di chimica a Strasburgo, poi a Parigi, deputato all' Assemblea legislativa nel 1849; accusato d'aver preso parte alla dimostrazione del 13 giugno, fuggì e riparò in Svizzera ove fu nominato professore a Losanna. Amnistiato, tornò a Parigi nel 1855 ove assunse la direzione del laboratorio di chimica pratica fondato da Gerhardt; poi si stabilì a Saverne a dirigere una manifattura di ceramica. Il soggiorno a Saverne durò alcuni anni, dopo i quali venne a Torino, professore di chimica al Museo Industriale, e finalmente nel 1872 ritornò in Svizzera, al Politecnico di Zurigo. Fu uno dei più attivi e laboriosi chimici moderni e la scienza deve a lui numerosissimi lavori sui *colori d'anilina*, sugli *iposolfiti metallici*, sull'*acido lattico*, sul *gas illuminante*, sulla *fabbricazione della soda artificiale*, ecc.

Langé (T.), botanico, m. a Copenaga di 50 anni. Si deve a lui un pregevole lavoro sui muschi della Toscana.

Lorain (Paolo), medico, m. il 25 ottobre. Nato a Parigi nel 1828. Professore alla Facoltà di medicina di Parigi, si distinse per una bellissima tesi sulla *febbre puerperale* pubblicata nel 1855, per un lavoro sull'*albuminuria* e per le ricerche di medicina termometrica che egli espose in due opere sul *cholera* e sul *polso*. Stava raccogliendo i materiali per una grande opera sulla temperatura del corpo degli ammalati, quando un attacco di apoplessia lo tolse alla scienza, ed alla cattedra di storia della medicina ch'egli professava brillantemente.

Lyell (Carlo), geologo, m. a Londra il 21 febbraio. Nato a Kinnordy [nella contea di Forfar il 14 novembre 1797 da un rinomato botanico (morto nel 1849). Fece i suoi studii nell'Università di Oxford ove fu addottorato in legge. Mentre attendeva allo studio della giurisprudenza frequentava le lezioni di Buckland, professore di geologia in quello stesso Ateneo. Allora questa scienza era quasi nuova; era da poco tempo che Cuvier e Brongniart, in Francia, Werner, in Germania, William Smith nell'Inghilterra annunziavano la scoperta della regolare, costante, invariabile successione degli strati geologici; questi erano i primi passi già fatti dalla scienza allorquando Buckland dava nella Università di Oxford le sue lezioni, alle quali assisteva il giovane Lyell. Questi ben presto abbandonato l'esercizio della professione legale, tutto si dedicò alle scienze naturali, e specialmente alla geologia, scoprendo *la teoria delle cause lente*, secondo la quale i grandi mutamenti avvenuti in passato non si devono riferire a rivoluzioni geologiche, ma bensì a cause lentamente operanti allora come oggi. Questa sua teoria egli espose con tanta potenza di raziocinio, con tanto corredo di fatti, con tanta lucidezza di mente, con tanta evidenza di convincimento, ed andò avvalorando a mano a mano di così copiose e sempre novelle prove, che a poco a poco richiamò la più profonda attenzione di tutti i geologi, e andò talmente acquistando favore, che oggimai si può considerare come universalmente accettata. Questa teoria di Lyell viene ad accordarsi meravigliosamente colla teoria di Darwin intorno alla trasformazione della specie. Alla teoria di Lyell non venne fatto da principio molto buon viso, ma tuttavia essa fu ben lungi dall'incontrare la furiosa opposizione che s'ebbe la teoria darwiniana.

Nel 1832, Lyell ebbe la cattedra di geologia nel collegio del Re

a Londra, e dopo un anno, 1833, pubblicava i suoi *Principles of geology*, dove espone più a lungo la teoria delle cause lente. In una prefazione storica che precede l'opera, è fatta una bellissima parte agli Italiani per tutto quello che nei secoli passati hanno scritto e scoperto rispetto alla geologia. Nel 1845 pubblicò a Londra i suoi *Travels in Northern America*, relazione di un suo viaggio nelli Stati Uniti fatto nel 1841-42. Nel 1849 pubblicò *A second visit to the United States*; e molte opere minori. Altro volume prezioso del Lyell è l'*Antiquity of man*, dove dimostra che l'uomo apparve primieramente sulla terra in un tempo assai più remoto che non si fosse fino ad oggi creduto. Egli ebbe onorificenze ben meritate; fu fatto baronetto nel 1864, fu eletto due volte a presidente della Società geologica a Londra. Fu sepolto a Westminster.

MATHIEU (Claudio Luigi), astronomo, m. in marzo a Parigi. Nato a Maçon il 25 novembre 1775 da un falegname. Questo illustre matematico cominciò i suoi studii sul pendolo insieme a Biot nel 1808, in seguito ai quali fu chiamato all'Osservatorio di Parigi in qualità di astronomo. Vinse nel 1809 e nel 1812 il premio Lalande e nel 1817 fu nominato membro dell'Accademia delle scienze. Pubblicò la *storia dell'astronomia di Lalande* aggiungendovi un prefazione storica; scrisse molti lavori nella *Connaissance des temps*, nello *Annuaire du Bureau des longitudes*, le *Tavole di correzioni* per lo spuntare e il tramontar del sole, il *Quadro delle maree*, ecc.

MAUCH (Carlo), viaggiatore tedesco, morto a Stuttgard di apoplessia il 4 aprile, di anni 38. Le sue esplorazioni d'una parte considerevole dell'Africa australe, al sud del Zambesi, gli procacciarono negli ultimi anni una giusta celebrità. Le sue relazioni si trovano nelle *Mittheilungen* di Petermann.

MINISCALCHI-ERIZZO (conte Francesco), geografo e filologo, m. improvvisamente a Padova il 28 dicembre tornando appena dalle nozze di una sua figlia, sposata ad un Malaspina, maggiore di cavalleria. Nato a Verona nel 1810, egli fece molti viaggi, più che tutti in Italia, s'occupò in due massimi problemi tellurici: l'*Africa e il Polo*. La sua grande monografia *Sulle scoperte Artiche*, pubblicata nel 1855, parve allora una storia compita delle esplorazioni polari. Importanti pure sono le sue note *Sulle sorgenti del Nilo*, e quella *Sul Nyanza Alberto*. Da ultimo, come

Fig. 45. Carlo Lyell.

tutti sanno, egli ricoverò i due Akka lasciati dal Miani e s'era incaricato della loro educazione. Il Miniscalchi conosceva maestrevolmente tutte le lingue semitiche; e della sua dottrina diè splendida prova colla pubblicazione dell'*Evangelium Hierotolymithanum*, vergato intorno al 1000 in lingua aramaica, ch'ei trasse da un codice vaticano inedito, e pubblicò in due volumi dal 1861 al 1864, illustrandolo con una bella prefazione, raffrontandone il testo colla vulgata, traslatando in latino i passi varianti, e accompagnandolo con un copioso glossario. A questo tesoro linguistico egli stava per aggiungere un dizionario siriaco e latino, opera anch'essa inedita, compilata nello scorso secolo dai Maroniti, e che si troverà fra' suoi libri già allestita per la stampa; come pure copiata e corretta vi si deve trovare la *Storia del Monachismo in Siria*, del celebre Bar-Hebraeus, tratta da un manoscritto inedito, anzi a quanto pare unico. Tra le sue carte si tro-

Fig. 46. Conte Miniscalchi-Erizzo.

veranno pure (secondo il Correnti) note preziose sulla letteratura niliaca degli Arabi, copie di carte del Nilo sbozzate da antichi geografi islamiti, e perfino una relazione manoscritta d'un viaggio all'alto Nilo, dettata in idioma turco ai tempi del primo viceré d'Egitto. Egli scrisse pure *sopra un sistema generale di trascrizione*, ed era questo un metodo per dipingere colle lettere dell'alfabeto latino i nomi delle lingue, che si scrivono con cifre diverse delle nostre. Questo metodo ch'egli accarezzava molto, fu da lui esposto al Congresso geografico di Parigi nel 1875. Il Miniscalchi fu senatore del Regno, vice-presidente della Società geografica italiana e membro dell'Istituto veneto.

Munzinger (Werner), viaggiatore svizzero, residente da lungo tempo a Massauna sulle coste del mar Rosso; ucciso dai Gallas il 15 novembre 1875 al principio della spedizione egiziana contro

il capo abissino del Tigrè verso la fine del 1875. L'infelice viaggiatore non aveva che 43 anni, era nato il 21 aprile 1832 a Olten nel cantone di Soletta. Le sue comunicazioni e pubblicazioni (*Lettere sul Mar Rosso*, *sui costumi e la legislazione dei Bogos*, *Vocabolario della lingua Tigrè*, *Studii sull'Africa orientale*) sono documenti preziosi per la conoscenza dei paesi che confinano al N.-E. dell'Abissinia.

Omalius d'Halloy, geologo ed etnologo, m. a Bruxelles il 15 gennaio. Nato a Liegi il 16 gennaio 1783. Fra i suoi numerosi lavori primeggiano il *Saggio sulla geologia del Nord della Francia* e gli *Elementi di geologia*. Citeremo ancora il suo lavoro sulle *roccie considerate mineralogicamente*, la sua memoria sulle *razze umane*, la *carta geologica della Francia* fatta per incarico di Napoleone I, senza parlare dei numerosissimi lavori pubblicati negli *Annales des mines*, nei *rendiconti dell'Accademia Reale del Belgio* nel *Bullettino della Società geologica*, ecc. In quanto alla sua vita politica ricorderemo che fu governatore nel 1815 della provincia di Namur, senatore nel 1848 e, fino al 1868, vice-presidente del Senato belga.

Orosi (Giuseppe), chimico, m. a Pisa il 14 dicembre, era nato a Pisa il 17 marzo 1816, da famiglia indigente: quindicenne rimase orfano e si fece garzone nella ultima farmacia di Pisa. Andò quindi impiegato in una farmacia di Livorno; poi, grazie a un concorso, divenne intendente di farmacia negli ospitali Livornesi: e così messo al sicuro dal bisogno potè intraprendere la stampa della *Farmacopea italiana*, libro che andò oltre le 2000 pagine, di cui succederonsi rapidamente 4 edizioni, e che divenne il codice dei farmacisti in Italia. Pubblicò pure un *Dizionario di scienze industriali*, un *Manuale di chimica analitica* e un *Manuale di medicamenti*. Mancato il professore Piria alla direzione del laboratorio chimico Corini, egli fu chiamato a quel posto, e vi inaugurò molti miglioramenti; ne uscì più tardi per fondare in Livorno il laboratorio di prodotti chimici Contessini-Orosi, — che conquistò in breve tempo il primo posto fra gli stabilimenti similari d'Italia. Nel 1849 il governo liberale lo chiamò professore a Firenze, ma la Ristorazione granducale lo destituì. Il governo nazionale nel 1859 gli diede la cattedra di chimica medica e farmaceutica all' università di Pisa.

Osborn (Sherard), ammiraglio della marina inglese e viag-

giatore, m. il 6 maggio a Londra. Nato il 25 aprile 1822. Fu uno dei più attivi viaggiatori moderni, e dei più distinti ufficiali della marina inglese. Nel 1841 era alla presa di Pelaccio, nel 1843 in Cocincina, nel 1847 in America; più tardi nei mari polari alla ricerca dei resti della spedizione di Franklin; nel 1852 prese parte alla spedizione di Belcher. La sua lunga carriera di marinaio gli fornì il soggetto di un gran numero di notizie, di memorie e di volumi separati: *Stray Leaves from an Arctic journal*, 1852; *A Cruise in Japanese waters*, 1859; *Physical geography of the sea*, 1861; *the Career, last voyage and fate of sir John Francklin*, 1869; *the Geography of the bed of the Atlantic and Indian oceans, and Mediterraneans sea*, 1870, ecc. Nel 1856, pubblicò il giornale del capitano Mac Clure, cui è dovuta la scoperta finale del passaggio del Nord-Ovest, *the Discovery of a N. W. Passage by H. M. S. Investigator, capt. R. Mac Clure, edited by captain Sherard Osborn*. La sua lunga esperienza gli aveva procacciato una grande influenza nel consiglio della Società geografica di Londra, sicchè egli contribuì potentemente ad ottenere il concorso dell'ammiragliato nell'attuale spedizione artica.

PESCHEL (Oscar), dotto geografo sassone, nato a Dresda il 17 marzo 1826, morto a Lipsia il 31 agosto. Occupava la cattedra di geografia all'università di Lipsia. Oltre i suoi numerosi articoli scientifici nell'*Ausland*, di cui aveva da lungo tempo la direzione, lasciò 3 opere importanti: *Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen* (storia della grande epoca delle scoperte), Stuttgard, 1858. Storia della geografia fino al tempo di Humboldt e di Carlo Ritter (*Geschichte der Erdkunde*), Monaco, 1865. Geografia generale (*Völkerkunde*), Lipsia, 1873. Gli studii del dottor Peschel si erano diretti principalmente sui tempi del medio evo.

PICTET (Adolfo), dotto ginevrino, morto a Ginevra il 20 dicembre, di 77 anni. La sua grande opera, *Le origini europee, o gli Arii primitivi*, Parigi 1859-1863, restò un libro classico nella nuova scienza delle origini indo-europee. Scrisse pure fra gli altri lavori più particolarmente filologici, una memoria sull'*Affinità delle lingue celtiche col sanscrito*, 1837.

PORRO (Ignazio) ingegnere, m. a Milano l'8 ottobre. Nato a Pinerolo il 25 novembre 1801. Iniziò i suoi studii nel collegio militare di Torino: ed a trentacinque anni, era maggiore nel genio dell'esercito sardo. Ma gli studii geodetici non tardarono a fargli

rinunziare ad ogni più splendido avvenire della carriera militare, e nel 1840 mutava indirizzo dedicandosi intieramente a quei lavori che erano già allora, e furono fino agli ultimi giorni, la gioia ed il tormento della sua esistenza. Da Torino passò a Parigi, dove le belle invenzioni e le arditissime idee gli procurarono molta fama e molti ammiratori, dove coll'appoggio di uomini eminenti fondò l'*Institut Tecnomatique* e vi costrusse il tacheometro, il tubo zenitale, molti altri ingegnosissimi congegni: talchè il De-Faye. (scrivendo all'Imperatore Napoleone) ebbe a dire che « M. Porro a répandu dans la science plus d'inventions, cent fois qu'il n'en faudrait pour mettre en relief un homme plus heureux; » e il marchese d'Abbadie astronomo e geografo illustre, ebbe parimente a scrivere « depuis la mort de Reichembac, M. Porro est le seul en Europe et certainement en France, qui puisse comprendre, discuter et améliorer les instruments nouveaux si souvent demandés per le progrés des sciences. » Ad onta di tanto onore, e stima, egli sentiva di essere in terra straniera, e l'amor di patria, ed il grandioso suo progetto del Catasto italiano del gran libro fondiario, e della formazione della carta d'Italia lo decisero ad abbandonare Parigi, e ritornare tra noi; ove più non rovò che delusioni, ed una vita di stenti per lui, e per la sua famiglia. Ebbe per altro dal comm. Brioschi protezione e consiglio per fondare in Milano una officina, scuola detta la *Filotecnica*. La più importante tra le sue innovazioni, è senza dubbio quella dell'anallatismo del cannocchiale, vera e splendida scoperta che non fu mai abbastanza apprezzata.

Porta (Luigi), chirurgo, m. il 10 settembre a Pavia, ov'era nato il 4 gennaio 1800. Fu illustre chirurgo, professore nell'Università di Pavia e senatore del Regno. Numerose e pregiate sono le sue opere scientifiche, una delle quali gli valse in Francia il premio Monthyon. Curò Garibaldi e lo guarì dopo le ferite ricevute ad Aspromonte. Morendo legò il suo patrimonio di L. 250,000 all'Università della sua città nativa, alla quale avea già donato in vita, il suo prezioso gabinetto anatomico-chirurgico.

Reade (Winwood), viaggiatore inglese, morto a Londra il 24 aprile, di 37 anni. Fece tre viaggi in Africa: il primo dal 1862-1863, al paese dei Gorilla, sulle traccie di Duchaillu (*Africa selvaggia*, 1864); il secondo, del 1868-70, nell'alta Senegambia, sopra Sierra Leone (*African Sketch-Book*, 1871); il terzo come

Fig. 47. Luigi Porta, chirurgo.

corrispondente del *Times* al tempo della campagna contro gli Ascianti.

Roche (Luigi), medico, m. a Parigi il 4 aprile. La scienza medica gli deve un gran numero di pubblicazioni importantissime, fra le quali gli *Elementi di patologia medico-chirurgica*, fatti insieme a Sanson, che sono un libro classico nelle scuole di medicina.

Ruva (Dionigi), ingegnere, m. a Pozzuoli il 15 novembre. Nato nel 1821 a Borgo Lavezzaro, nel Novarese, studiò a Torino matematiche, e poi nel Belgio la costruzione e l'esempio delle strade ferrate. Prese parte a tutte le più gravi quistioni tecniche sollevatesi in Italia durante la costruzione delle nostre ferrovie; risolse con

Sommeiller l'arduo problema dell'impiego delle locomotive sulle forti pendenze, quando tutti pensavano alle macchine fisse; e la soluzione così felicemente ottenuta fu ammirata da tutta l'Europa. Professò per qualche anno alla scuola d'applicazione degli ingegneri a Torino e si deve a lui il primo programma di un corso di macchine a vapore e ferrovie in Italia. Nel 1862 entrò nelle ferrovie meridionali ove, quando morì, copriva l'alto posto di Direttore dell'esercizio.

SCHNEIDER (Eugenio), celebre industriale, m. a Parigi il 28 nov. N. a Nancy nel 1805, da famiglia povera. Egli giunse ad occupare i più elevati posti nell'industria e nella politica. Creò quella immensa officina metallurgica, la più grande del mondo, che si chiama il Creusot e che giace nella vallata della Loira, dove lavorano 25,000 operai, e dove si sta ora costruendo il maglio più grande del mondo. Fu reggente della Banca di Francia, nel 1851 ministro dell'agricoltura e del commercio, e sotto l'Impero presidente del Corpo legislativo.

SCHRÖTTER (Antonio), chimico, m. a Vienna il 24 agosto. Nato a Olmutz in Moravia nel 1802. Fu professore di chimica e fisica a Gratz nel 1830; viaggiò in Francia e Germania per studiarvi i laboratorii scientifici nel 1848; ritornato in patria riorganizzò l'insegnamento delle scienze fisico-chimiche nell'Istituto politecnico di Vienna, ove fu professore, e poi segretario perpetuo dell'Accademia delle scienze di quella città. Fu sperimentatore attivissimo e scrupoloso; il suo nome rimane collegato ad una delle più brillanti scoperte, quella del fosforo amorfo, per la quale ottenne il premio dell'Accademia di Parigi.

SEGUIN (Marco), ingegnere, m. a Annonay (Ardèche), il 24 febbraio. Nato nel 1786 il 20 aprile. Fu una delle principali illustrazioni della scienza e dell'industria francese; nipote ed allievo di Montgolfier, ereditò dallo zio l'amore alle scienze applicate. Costruì la prima ferrovia in Francia nel 1825, da Lione a St-Etienne. Sono parimenti creazioni sue i ponti sospesi a funi metalliche, la locomozione a grande velocità, l'applicazione del sistema tubulare alle locomotive; scrisse molte memorie di fisica tecnologica, sul calore, sulla coesione, sulla luce e sulla elettricità, la maggior parte dei quali comparve nei *Comptes-Rendus* dell'Accademia delle scienze di Parigi.

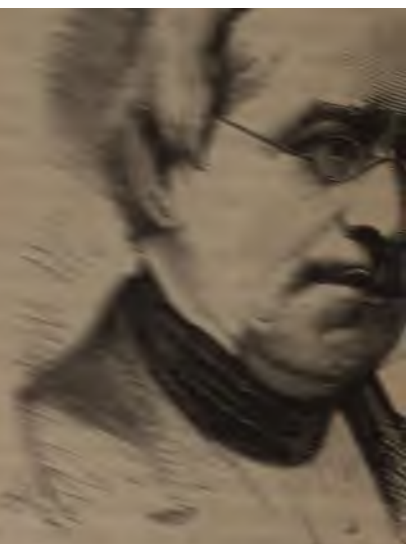
SIVEL, aereonauta, m. in pallone aereostatico, in Francia il 15 aprile

Peri asfissiato nelle alte regioni dell'atmosfera nella grande ascensione dello *Zenith* insieme a Tissandier ed a Croce-Spinelli che pure fu vittima. Gli si devono diversi istrumenti ed apparecchi per la navigazione aerea, fra cui i piccoli palloni-sonda che furono molto utili nella detta ascensione.

STAMM (Ernesto), ingegnere, m. a Parigi il 2 luglio. Nato a Thann in Alsazia nel 1834. Diede il suo nome a varie pregevoli pubblicazioni, tra le quali il *traité des metiers à fila dits self-ctings ;* la *costruzione delle macchine e la divisione del lavoro in Italia* ed altre. Come ingegnere pratico si nota specialmente il suo progetto del grandioso lanificio di Piovene. Ebbe parte cospicua nella ferrovia del S. Gottardo. Passò gran parte della sua vita operosa in Milano, dove diresse per qualche anno la rivista *Il Politecnico.*

THURET (Gustavo), botanico, m. a Nizza il 10 maggio. Nato nel 1817. Consacrò il suo ricco patrimonio agli studii scientifici; ed acquistò fama europea con ammirabili scoperte sulla struttura e le funzioni delle alghe. Nel 1851 pubblicò il suo celebre lavoro sulle *zoospore delle alghe* e sulle *anteridi delle crittogame* che gli valsero il gran premio dell'Accademia delle scienze.

TIGRI (Atto), anatomico, m. il 2 luglio a Siena. Nato l' 11 maggio 1813 a Pistoia. Laureato in medicina a Pisa, esercitò poco l'arte medica, per dedicarsi più particolarmente agli studii anatomici. Nel 1845 fu direttore nell'Ateneo Pisano, nel 1855 fu nominato professore di anatomia umana al Liceo, e passò all'Università nel 1859. Fece numerose scoperte, fra le quali quella dei *corpuscoli alati della milza,* la *comunicazione fra le vene* e le *arterie dello stesso organo,* e sulla *sede precisa del cuore.* Contribui ancora ai progressi della fisiologia dimostrando pel primo la funzione importante del *midollo rosso delle ossa,* e co' suoi studii sulla *probabile esistenza di una crittogama nella pseudomembrana della difterite.*

WALDECK (Gio. Fed. Massimiliano di), nato il 16 marzo 1766, morto a Parigi, il 29 aprile di 110 anni. Avea molto viaggiato e molto vissuto; viaggiò sopratutto da artista, perocchè maneggiava la matita e il pennello con abilità. Dopo un'escursione archeologica al Guatemala, eseguì a Londra nel 1822, le litografie ond'è illustrata la pubblicazione del capitano del Rio, intitolata: *Le Rovine di Palenchè e la provincia di Chiapa.* Andò di

rimenti fatti per provare che la velocità dell'elettro appartiene allo stesso ordine della velocità della luce. Poco dopo stabilendo gli elementi pel calcolo numerico di tale misura indicò la cifra 353,800 chilometri per secondo quale equivalente approssimativo della velocità della elettricità. Siffatta determinazione fu foriera di grandi applicazioni confermando la possibilità già accennata da altri di stabilire rapide comunicazioni a grandi distanze. Se a Volta appartiene il merito di avere scoperto nel 1800 la corrente elettrica e le sue proprietà chimiche e fisiologiche, e se a Esterdt e ad Ampère si deve la conoscenza dell'azione delle correnti voltaiche sugli aghi calamitati e la teoria dell'elettrodinamica, è senza alcun dubbio a Wheatstone che spetta la gloria d'aver saputo risolvere la questione della pratica applicazione della telegrafia elettrica. Infatti fu lui che nel 1837 propose la costruzione di una linea telegrafica che solo nel 1839 potè funzionare sul *Great-Eastern Railway* da Paddington a West-Drayton. Quasi contemporaneamente Gauss, Weber, Hemheil e Morse costruivano alcuni apparecchi telegrafici che evidentemente sarebbero rimasti allo stato di semplici strumenti da gabinetto, senza la importantissima invenzione dei cambi fatta da lui, la quale servì a risolvere completamente il problema della telegrafia elettrica. Le lotte che ebbe a sostenere furono immense; lo stesso suo associato, il signor Cook, gli fu causa di gravi dispiaceri per diritti di proprietà, e ci volle una sentenza arbitrale firmata dagli illustri nomi di Daniell e Brunel per rendere al perseverante inventore quella giustizia che gli competeva. Egli condusse pure a fine le bellissime ricerche intorno alla fisiologia della vita, che ebbero per risultato la invenzione dello stereoscopio, quel grazioso strumento che permette la percezione netta e precisa in rilievo degli oggetti geometrici col mezzo di due figure distinte e separate, e che con l'aiuto della fotografia ha acquistato tanta popolarità.

Wilkinson (sir John Gardner), celebre e dotto volgarizzatore degli studii egiziani, morto a Llandowery, paese di Galles, il 29 novembre, di 78 anni; era nato a Haxendale, nel Westmoreland nel 1797. Le sue due principali opere sono: ***Manners and customs of the ancient Egyptians***, 1837-1841, 5 volumi, e ***Modern Egypt and Thebee***, 1843, 2 vol. La prima opera è consacrata all'antico Egitto, la seconda all'Egitto moderno.

INDICE ALFABETICO

DEI PRINCIPALI NOMI DI SCIENZIATI CITATI IN QUESTO VOLUME (1)

(1) Sono da aggiungersi quei nomi, già messi per ordine alfabetico nell'elenco dei brevetti d'invenzione, da pag. 815 a pag 832 — I nomi segnati con † indicano persone morte entro l'anno.

INDICE DEL VOLUME [1]

ASTRONOMIA

DEL PROF. G. CELORIA

Secondo Astronomo all' Osservatorio Reale di Milano

METEOROLOGIA E FISICA DEL GLOBO

DEL PROF. DOTT. F. DENZA

Direttore dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.

(1) In quest'indice abbiamo ordinato le scienze secondo l'ordine logico in cui dovrebbero esser poste. Nel volume procedono più a caso, perchè ci è giuocoforza mettere ciascuna parte, secondo ne giunge il manoscritto dagli egregi scrittori dell' ANNUARIO. Quest' inconveniente non è per altro che apparente e di pura forma.

FISICA

DEL DOTTOR RINALDO FERRINI
Professore di Fisica all'Istituto Tecnico in Milano
e di Fisica Tecnologica all'Istituto Tecnico Superiore.

CHIMICA

DI LUIGI GABBA D. F. C.
Professore di chimica analitica e tecnologica nel Regio Istituto Tecnico Superiore di Milano

ZOOLOGIA ED ANATOMIA COMPARATA

DEL DOTT. ACHILLE QUADRI

Prof. di Zoologia ed Anatomia comparata nella R. Università di Siena.

BOTANICA

DI FEDERICO DELPINO

Professore di Botanica nella R. Università di Genova.

GEOLOGIA, MINERALOGIA E PALEONTOLOGIA

PER L'INGEGNERE GIUSEPPE GRATTAROLA

Professore Agg. di Mineralogia nel Regio Museo di Scienze Fisiche e Naturali di Firenze.

MEDICINA E CHIRURGIA

DEL DOTTOR CARLO LEOPOLDO ROVIDA
Professore all' Università di Torino
E DEL DOTTOR ACHILLE ANTONIO TURATI
Chirurgo aggiunto all'Ospitale Maggiore di Milano.

AGRARIA

DI F. CAREGA DI MURICCE

Libero docente di Agronomia ed Estimo Rurale nella R. Università di Bologna.

MECCANICA

DELL'INGEGNERE GIOVANNI SACHERI
Direttore del Periodico tecnico
L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali.

INGEGNERIA E LAVORI PUBBLICI

DEGLI INGEGNERI LUIGI TREVELLINI E PROF. SECONDO CARENA.

INDUSTRIE ED APPLICAZIONI SCIENTIFICHE

DELL' ING. GUIDO VIMERCATI

Direttore della « Rivista scientifico-industriale » di Firenze.

ARTE MILITARE

PER A. CLAVARINO

Capitano d'artiglieria.

GEOGRAFIA E VIAGGI

AFRICA.

CONGRESSI, ESPOSIZIONI E CONCORSI

NECROLOGIA SCIENTIFICA

INDICE DELLE INCISIONI